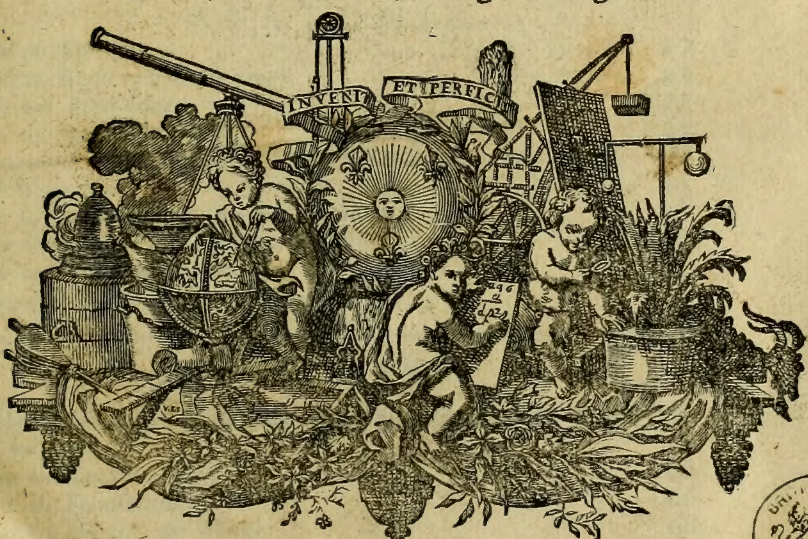
HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Année MDCCI.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Régistres de cette Académie.

Seconde Edition, revûe, corrigée & augmentée.



A PARIS,
Chez GABRIEL MARTIN, JEAN-BAPT. COIGNARD, & HIPPOLYTE-LOUIS GUERIN, ruë S. Jacques.

MDCCXLIII.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROI.

TABLE POUR L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

GEOMETRIE.

ASTRONOMIE.

GNOMONIQUE.

GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

ACOUSTIQUE.

MECHANIQUE.

TABLE
POUR
LES MEMOIRES.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES
Année M. DCCI.

PHYSIQUE.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR LE PHOSPHORE DU BAROMETRE.

SELON le Systême que M. Bernoulli Professeur en Mathématique à Groningue, s'étoit fait de la lumiére du Barometre, *elle ne devoit point paroître, lorsqu'il se formoit sur la surface du Mercure une Pellicule, ou une Poussiére fine, qui rompoit l'impétuosité avec laquelle la matiére subtile, ou du pre-

V. les M. p. 1. & 137.

* V. l'Hist. de 1700. p. 5.

mier Elément, ſortoit des pores étroits de ce Minéral fortement agité par les ſecouſſes qu'on lui donnoit. En ce cas cette matiére ſubtile ne choquoit plus avec aſſez de force une autre matiére plus groſſiére, ou du ſecond Elément qui entroit par les pores du verre dans le haut du tuyau, quand le vuide en étoit augmenté précisément dans les inſtans où le Mercure ſecoué deſcendoit au-deſſous du point de ſon équilibre. Auſſi n'étoit-ce, par les obſervations de M. Bernoulli, que dans ces momens de la deſcente, où l'on voyoit la lumiére.

De plus, il étoit néceſſaire que le vuide du Barometre fût le plus parfait qu'il pût être; car il falloit que le choc de la matiére du premier Elément contre celle du ſecond, ne fût point affoibli par le mélange de l'air, qui étant en comparaiſon d'elles fort groſſier & fort lent, auroit fait l'effet d'un ſac de laine qui reçoit un coup de Canon.

La pellicule devoit ſe former des impuretés & des ſaletés du Mercure, & non-ſeulement de celles qu'il pouvoit contenir en lui-même par le mélange de quelque matiére hétérogéne, ſoit métallique ou autre, mais encore de celles qu'il contractoit ſubitement ou étant ſimplement expoſé à l'air, ou en paſſant par l'air, lorſqu'on le verſoit dans le tuyau pour la conſtruction ordinaire du Barometre.

M. Bernoulli avoit obſervé qu'une ſeule goutte de Mercure bien nette, tombant ſur une ſuperficie de Mercure bien nette auſſi, y laiſſoit une tache, qui ne pouvoit venir que des impuretés qu'elle avoit amaſſées par ſon paſſage dans l'air, quoique ſi prompt & ſi court.

L'Auteur du Syſtême exigeoit donc, 1°. Que le Mercure fût extrêmement pur. 2°. Que le Barometre fût conſtruit de maniére que le Mercure y entrât ſans traverſer l'air. 3°. Que le vuide du haut du tuyau fût auſſi parfait qu'il le pût être.

Toutes ces conditions ayant été exactement obſervées dans les Expériences de l'Académie, pluſieurs Barometres ne réuſſirent point. Quelques-uns donnérent de la lumiére, mais qui s'affoibliſſoit d'une ſecouſſe à l'autre, ce qui ne ré-

pondoit ni aux obſervations de M. Bernoulli, dont les Barometres étoient des Phoſphores toujours égaux, ni à ſon ſyſtême qui demandoit qu'ils le fuſſent, puiſque les pores du Mercure devoient toujours renfermer une matiére du premier Elément, qui devoit toujours rencontrer au haut du tuyau celle du ſecond. De ſimples phioles où l'on avoit mis du Mercure, (car elles devoient faire le même effet que des tuyaux de Barometre, & étoient plus commodes,) ayant été enſuite bien vuidées d'air, & bien ſecouées, ou ne furent point lumineuſes, ou le furent moins qu'elles ne devoient l'être ſelon M. Bernoulli.

D'ailleurs, des Barometres anciennement faits, & ſans toutes ces précautions, rendoient beaucoup de lumiére, mais, à la vérité, incomparablement plus dans un tems que dans un autre.

Sur cette contrariété, ou du moins ſur cette extrême différence, des Expériences de Groningue, & de celles de Paris, que l'on comptoit pour également vraies, & ſur toutes ces biſarreries apparentes, auſquelles les Obſervateurs de la Nature ſont trop accoûtumés pour s'en rebuter, on ſoupçonna que le Mercure dont M. Bernoulli ſe ſervoit, & celui des Barometres luiſans de Paris, devoit avoir quelque choſe de particulier, & reſſembler par quelque accident étranger à du Mercure que l'on auroit rendu lumineux, en y mêlant, comme on l'a fait quelquefois, du Phoſphore liquide.

Tout Mercure, ainſi que tout or ou tout argent, de quelque endroit du monde qu'il vienne, eſt parfaitement ſemblable, pourvû qu'il ſoit pur & ſans mêlange: & M. Homberg jugeoit, que puiſque dans des expériences faites de la même maniére, un Mercure étoit lumineux, & l'autre non, l'un des deux étoit mêlé.

Il ajoûtoit que ſouvent pour nettoyer du Mercure, il s'étoit ſervi de la Chaux vive préférablement à la limaille de fer; qu'alors le Mercure qui s'élevant dans la diſtillation, s'étoit criblé au travers de cette matiére, pouvoit en avoir emporté des parties capables par leur extrême délicateſſe

de se loger dans ses interstices; & que comme la chaux vive retient toujours quelques particules ignées, il étoit possible que ces particules agitées dans un lieu vuide d'air, où elles nageoient librement, & sans être étouffées par aucune matiére grossiére, produisissent cet éclat qui frappoit nos yeux; & en effet plusieurs Barometres qu'il avoit faits d'un Mercure ainsi nettoyé, étoient lumineux, & entre autres celui de M. l'Abbé Bignon.

M. Homberg ne donnoit cette idée que pour la plus légére de toutes les conjectures; mais il appuyoit davantage sur le peu de nécessité des trois conditions que prescrivoit M. Bernoulli.

Car 1°. De ce que M. Bernoulli rapportoit lui-même, on en pouvoit conclure que son Mercure n'étoit nullement pur. Il disoit qu'étant exposé à l'air, il se couvroit aussi tôt d'une pellicule, & même qu'étant bien nettoyé, il se formoit une tache sur la superficie, quand on y versoit d'enhaut une goutte du même Mercure. Or M. Homberg fit voir à la Compagnie, que cela n'arrivoit point à du Mercure bien purgé de toute matiére métallique étrangére.

2°. Dans les Barometres lumineux anciennement faits, le Mercure y étoit entré à l'ordinaire en traversant l'air, & en s'y éparpillant.

3°. Une des maniéres dont M. Bernoulli avoit fait un Barometre lumineux, étoit qu'il avoit renfermé dans la Machine Pneumatique un tuyau rempli seulement d'air, & qui par son bout ouvert trempoit le moins qu'il étoit possible dans un vaisseau plein de Mercure. Il avoit ensuite tiré l'air du Récipient de la Machine; & celui qui étoit contenu dans le tuyau du Barometre, étoit sorti en même-tems, en soulevant par la force de son ressort le tuyau où il étoit enfermé, & en se coulant entre l'extrémité soulevée de ce tuyau, & la surface du Mercure; car le ressort de cet air commençoit à jouer dès qu'il n'étoit plus comprimé & contraint par tout le poids de l'air qui remplissoit le reste du Récipient. Mais comme sur la fin de l'opération, l'air qui restoit dans le tuyau étoit trop raréfié

& trop foible pour le pouvoir ſoulever, & en ſurmonter la péſanteur, il n'en ſortoit plus, quoique l'air du Récipient en ſortît encore. Après cela on laiſſoit rentrer l'air dans la Machine, & ſon poids élevoit le Mercure dans le tuyau du Barometre, mais moins haut qu'à l'ordinaire, parce qu'il y reſte par cette conſtruction plus d'air que par les autres. Cependant M. Bernoulli avoit vû de la lumiére à ce Barometre, & M. Homberg en tiroit cette conſéquence, qu'il n'étoit donc pas ſi néceſſaire que le vuide du Barometre fût bien parfait.

On fit ſçavoir à M. Bernoulli le ſuccès des expériences de l'Académie, & les Remarques de M. Homberg; & quelque tems après on reçut de lui avec plaiſir des Lettres pleines d'obſervations nouvelles, & de nouvelles preuves de ſon Syſtême.

Il ſoûtenoit toujours que le Mercure le plus pur eſt le meilleur pour le Phoſphore du Barometre; il avoit trouvé le ſecret de le purifier ſi parfaitement, que même étant expoſé à l'air, & fortement agité, il ne ſe troubloit plus. Ce ſecret eſt fort ſimple, & ne conſiſte qu'à faire des lotions du Mercure avec de l'eau ou de l'eſprit de vin, & à les réitérer juſqu'à ce que ces liqueurs ne ſe noirciſſent plus, après quoi on ſéche bien le Mercure, en le faiſant paſſer pluſieurs fois par un linge bien net. L'eſprit de vin le nettoye plus promptement que l'eau.

Le Phoſphore fait d'un Mercure ainſi préparé étoit beaucoup plus beau que les autres; il jettoit une lumiére toujours égale, & M. Bernoulli aſſûroit que dans un ſemblable Phoſphore qu'il avoit depuis un an, & que l'on peut aiſément croire qu'il avoit ſouvent éprouvé, il n'avoit encore apperçû nulle diminution d'éclat.

Comme pour répondre au ſoupçon qu'on avoit eu que M. Bernoulli n'avoit employé que le même Mercure, qui par quelque accident particulier avoit toujours eu le même privilége de produire de la lumiére, il en avoit employé de cinq ou ſix ſortes qui venoient de différens endroits; il trouva que le ſecret des lotions rendoit lumineux des Mer-

cures, qui ſans cela ne le pouvoient devenir, de quelque maniére que l'on conſtruisît les Barometres. Il eut un Mercure entre-autres, qu'il ſoupçonna de contenir quelque matiére huileuſe, parce qu'à l'examiner de près, il ne paroiſſoit pas aſſez fluide; & il ne put effectivement le réduire à devenir Phoſphore, qu'à force de lotions d'eſprit de vin. Il ne manqua pas de juger que les Mercures qui n'avoient pas réuſſi à l'Académie, étoient de la même nature, ou en approchoient fort. Mais il ſe tenoit ſi ſûr de ſes lotions, qu'il demanda qu'on lui envoyât ces Mercures avec toutes les précautions qu'on voudroit, & s'offrit de les renvoyer lumineux. La confiance qu'on eut à ſa parole empêcha l'exécution de ce qu'il propoſoit.

Puiſque le Mercure nettoyé à la maniére de M. Bernoulli faiſoit un Phoſphore qui ne s'affoibliſſoit point, du moins pendant l'eſpace d'une année, on n'en pouvoit plus rapporter la cauſe à des particules ignées de chaux vive, qui apparemment ſe ſeroient épuiſées par le grand nombre de ſecouſſes faites pendant un ſi long-tems; car la matiére ignée ne demeureroit pas tout ce tems-là unie à la chaux vive; & quand elle s'en ſeroit une fois ſéparée, elle s'envoleroit ſans peine au travers des pores du verre. Et d'ailleurs ces particules ignées ne devroient pas moins s'enflâmer & luire, lorſque le Mercure monte dans les ſecouſſes, que lorſqu'il deſcend; puiſque dans ces deux mouvemens contraires, elles flottent également ſur ſa ſuperficie, & ont une égale vîteſſe. Mais dans la ſuppoſition du choc de la matiére du premier Elément contre celle du ſecond, on voit aiſément & que le Phoſphore doit être perpétuel, puiſque le Mercure ne fait que prêter ſes pores à une matiére qui remplace toujours celle qui en eſt ſortie, & que la lumiére ne doit paroître que dans la deſcente du Mercure, puiſque ce n'eſt qu'alors qu'il ſe forme un plus grand vuide que la matiére du premier Elément contenue dans les pores du Mercure, & celle du ſecond venue de dehors le tuyau, ſont obligées de remplir.

Il eſt vrai que la Pellicule, que M. Bernoulli avoit d'abord imaginée comme un obſtacle à la ſortie impétueuſe de la matiére ſubtile, ne paroît plus guère entrer dans ce Syſtême, & qu'il ſuffit pour empêcher la lumiére, que les interſtices du Mercure occupés en partie & embarraſſés de quelque matiére étrangére qui ne s'en dégage pas facilement, contiennent trop peu de matiére ſubtile. Auſſi la Pellicule fit-elle toujours de la peine à l'Académie; mais vraie ou non, on lui a toujours l'obligation d'avoir été la premiére piéce de l'ingénieux Syſtême de M. Bernoulli, & de l'avoir conduit à tout le reſte.

Il éprouva que le Mercure bien nettoyé rendoit de la lumiére, même dans une phiole pleine d'air; mais, à la vérité, une lumiére moins vive, & interrompue, que l'on ne voyoit qu'en forme d'étincelles ſéparées, qui naiſſoient & périſſoient dans le même inſtant. Il eſt clair, ſelon l'idée de M. Bernoulli, que l'air par lui-même rompt le choc de la matiére du premier Elément contre celle du ſecond, c'eſt-à-dire, qu'il empêche la lumiére; & lorſqu'il ne fait que l'affoiblir, c'eſt que la grande quantité de matiére ſubtile qui ſort du Mercure bien pur, répare en partie la réſiſtance de l'air. Sur cet exemple, on peut croire que l'air où nous vivons eſt un obſtacle à l'effuſion de la lumiére du Soleil; mais que cet obſtacle eſt pour la plus grande partie ſurmonté, & par la grande abondance de la matiére ſubtile, & par l'extrême rapidité que le Soleil lui imprime.

Par là s'expliquent ſans peine les Barometres qui n'ont pas laiſſé d'être lumineux, quoique le vuide n'en fût pas parfait. Par là auſſi il eſt viſible qu'en laiſſant rentrer un peu d'air dans un des meilleurs Phoſphores de cette eſpéce, il doit s'affoiblir d'autant.

Et non ſeulement l'air affoiblit ces Phoſphores par lui-même, mais ſouvent encore par l'humidité qu'il porte avec lui. Toutes ces lumiéres qui ſont, pour ainſi dire, artificielles, ſont extrêmement délicates. Il n'eſt pas ſûr qu'en maniant une phiole, la ſueur de la main ne paſſe, quoiqu'en très-petite quantité, au travers les jointures du bou-

chon, & ne nuise à la lumiére. On ne peut trop avertir ceux qui feront ces expériences, d'être scrupuleux, défians, & en quelque sorte superstitieux.

M. Bernoulli rapporta un exemple remarquable de l'extrême délicatesse de ces Phosphores. Il avoit une Phiole qui luisoit parfaitement & également depuis six semaines. Une miette du Liége qui la bouchoit, s'étoit détachée, & étoit tombée sur la surface du Mercure, où elle nageoit. M. Bernoulli avec un verre convexe qu'il exposa au Soleil, & dont il fit tomber le foyer sur cette matiére de Liége, la brûla, & le peu de fumée qui en sortit, diminua très-considérablement & sans retour la vivacité du Phosphore, où il n'étoit arrivé nul autre changement. Cette pureté, dont la lumiére a besoin, fut souillée.

Le Mercure n'a aucun autre don pour la production de la lumiére que la petitesse de ses pores, où la matiére subtile peut seule être admise. Toute autre liqueur dont la pesanteur serreroit autant les parties, & rendroit les pores aussi petits, seroit aussi propre à être Phosphore. Mais comme nous n'en avons aucune qui soit aussi pesante, le Mercure demeurera apparemment le seul Phosphore de son espéce, & en même-tems il sera le premier de tous, si selon les espérances de M. Bernoulli, & même selon plusieurs apparences physiques, il est inaltérable & perpétuel; ce sera un Phosphore semblable en quelque sorte aux Phosphores célestes.

SUR LA MESURE
ET SUR LA PESANTEUR
DE L'EAU.

Voyez les Mem. p. 170.

QUand on a des Eaux à élever, à conduire, à partager, enfin quand on a quelque grand travail à faire sur des Eaux, il est important d'en connoître exactement

la

la mesure & la pésanteur, & d'autant plus important que le travail est plus considérable; car l'erreur de la premiére mesure sur laquelle on se seroit réglé, se multiplieroit davantage. Mais c'est un soin plus pénible qu'on ne croiroit, que de mesurer ou de peser avec toute la précision nécessaire, un pouce d'eau, ou une Pinte; il faut descendre à des minuties très-fatigantes, & dont on ne peut espérer guère d'honneur, & ceux qui sont capables de choses plus éclatantes, ont du mérite à ne pas dédaigner ces sortes de recherches. On verra dans le Mémoire de M. de la Hire quel est son Calcul sur l'Eau, & de quelle maniére il s'y est pris.

SUR LA DECLINAISON DE L'AIMAN.

MOnsieur Halley, savant Anglois, ayant fait un Voyage aux Terres Australes, en rapporta, entre-autres richesses philosophiques, un Systême général de la Déclinaison de l'Aiman.

Dans cette grande Mer qui sépare l'Europe & l'Afrique d'avec l'Amérique, il trouva en quatre endroits différens, que l'Aiguille ne déclinoit point.

1. à 18 degrés $\frac{1}{2}$ de Longitude Occidentale, à 2 degrés de Latitude Septentrionale.

2. à 4° de Long. Oc. à 37° $\frac{1}{2}$ de Lat. Mer.

3. à 10° $\frac{1}{2}$ de Long. Oc. à 16° $\frac{1}{4}$ de Lat. Mer.

4. à 64° de Long. Oc. à 31° $\frac{1}{2}$ de Lat. Sep.

Il faut remarquer que M. Halley compte les Longitudes du Méridien de Londres.

Ayant ces quatre points il conçut qu'ils pouvoient être compris dans une Ligne courbe, qui embrasseroit le Globe terrestre, sous laquelle l'Aiguille n'auroit point de déclinaison, & qui auroit à un de ses côtés les lieux où la déclinaison seroit orientale, & à l'autre ceux où elle seroit occidentale.

Une idée si nouvelle, & si agréable à l'esprit par l'ordre qu'elle établit dans une matiére, où jusques-là il en paroissoit assez peu, seroit encore extrêmement utile pour les navigations de long cours, où il est fort incommode d'être dans une défiance perpétuelle de l'Aiguille aimantée, & de n'oser entiérement s'assûrer sur les Calculs qui en dépendent.

M. Halley eut la satisfaction de voir, que toutes ses autres observations pendant son Voyage, convenoient à son idée; c'est-à-dire, que la déclinaison étoit ou orientale, ou occidentale, & plus ou moins grande, selon que les lieux étoient d'un côté ou de l'autre de cette Ligne courbe exempte de déclinaison, & qu'ils en étoient plus ou moins éloignés.

Mais M. Cassini le fils, qui en travaillant dans les Provinces Méridionales de la France à la prolongation de la Méridienne, avoit en même-tems observé les différentes déclinaisons de l'Aiman en différens lieux, ne les trouva pas telles qu'il eût dû les trouver en suivant M. Halley, & en prolongeant dans les Terres & dans la Méditerranée les Lignes que l'Auteur Anglois avoit tracées sur l'Océan par ses observations. La déclinaison dans le Golphe de Lyon, par exemple, est plus grande de deux degrés que ne la donnoit cette nouvelle hypothése. Mais peut-être de l'Océan aux grands Continents, & aux Mers qui y sont enfermées, les régles de la déclinaison changent-elles, & ce seroit une chose à observer avec soin que ce défaut d'uniformité, & la mesure de cette variation dans le Systême de M. Halley, supposé que ce soit d'ailleurs un Systême. Il est toujours certain, qu'il faut, autant que la nature le permettra, favoriser une si belle découverte,

& n'y renoncer que le plus tard qu'on pourra.

Si elle est vraie, la Ligne sans déclinaison sera mobile sur la surface de la Terre, puisque dans les mêmes lieux la déclinaison change de 11. à 12. minutes par an. Mais aussi comme cette variation paroît devoir être renfermée entre des bornes, (car pendant tout le tems que l'on a connu la direction de l'Aiguille vers le Nord, sans connoître sa déclinaison, elle a assez peu varié pour laisser les Observateurs dans l'erreur de la croire dirigée précisément au Nord;) il y a apparence que le mouvement de la Ligne sans déclinaison, de M. Halley, sera compris entre des espéces de Tropiques.

SUR LE FLUX

ET LE REFLUX.

QUoique le Flux & le Reflux ait passé pour une merveille impénétrable à l'esprit humain, peut-être la cause en est-elle découverte, & tout l'honneur en seroit dû à M. Descartes. Mais ce qui pourra paroître surprenant, on peut plutôt se flatter d'avoir le Systême, que s'assûrer d'avoir les Phénoménes avec assez d'exactitude. L'Académie songea donc à tirer de différens endroits des Observations sur le Flux & le Reflux, faites par des gens habiles, & à profiter d'un avantage qu'elle avoit pour cela, le plus grand qu'elle pût jamais souhaiter. M. le Comte de Pontchartrain est toujours prêt à favoriser tous les desseins qu'elle a pour l'avancement des Sciences; & il a la Marine dans son Département. Il ne fut donc question que de dresser un Mémoire sur la maniére d'observer, qui seroit envoyé sous son autorité dans tous les Ports de France; & le voici tel qu'il fut rédigé par le P. Goüye, & par M. de la Hire, sur les vûes de toute la Compagnie.

MEMOIRE
DE LA MANIERE D'OBSERVER DANS LES PORTS LE FLUX ET LE REFLUX DE LA MER.

I.

ON choiſira dans le Port un lieu à l'abri, & où la Mer n'ait d'autre mouvement que celui du Flux & du Reflux. On y plantera un Poteau qui ſurpaſſe la plus grande hauteur, où, au rapport des Mariniers, la Mer puiſſe monter en ce lieu-là.

II.

Ce Poteau ſera gradué de demi-pouce en demi-pouce, à commencer à compter depuis la Ligne du terrain, & l'on y marquera à chaque diviſion des Lignes paralleles.

III.

A chaque Marée on marquera dans un Journal à quelle Ligne du Poteau la Mer tout-à-fait haute, ou tout-à-fait baſſe, aura donné ; & ſi elle a donné entre deux Lignes, on eſtimera à peu près cet intervalle.

IV.

On marquera auſſi par le moyen d'une Montre bien réglée, à quelle heure & à quelle minute la Mer aura paru ſur le Poteau tout-à-fait haute, ou tout-à-fait baſſe.

V.

Si la Mer baſſe ſe retiroit du Poteau, on ſe contentera de marquer tous les jours la Ligne où la Mer la plus haute aura monté, & le tems.

VI.

On obſervera quand on le pourra, le tems précis où la Mer aura donné à la même Ligne, tant en montant qu'en deſcendant.

VII.

On obſervera le vent qui régnera pendant que la Mer montera, & qu'elle deſcendra, & à quel air de vent porte la Marée, ſoit en montant, ſoit en deſcendant.

VIII.

On marquera le vent Traverſier de la Rade, & celui qui enfile l'entrée du Port.

IX.

Quelquefois dans l'année on obſervera en Rade, ſi entre le tems où la Mer monte, & celui où elle deſcend, il y a quelque repos. Pour cette Obſervation une Chaloupe mouillera en Rade de tems calme; on placera ſur les bords de la Chaloupe en travers un petit Eſſieu de bois bien arrondi, & propre à tourner aiſément. Il y aura à chaque bout de cet Eſſieu un petit Moulinet, dont les aîles entreront de 5 ou 6 pouces dans l'Eau.

On marquera, ſi entre les deux mouvemens contraires de la Mer, ce Moulinet eſt quelque tems ſans tourner, & combien dure ce repos, en cas qu'il y en ait un.

Neuf ou dix mois après que ce Mémoire circulaire eut été envoyé, M. Baërt Profeſſeur en Hidrographie à Dunquerque y répondit par des Obſervations très-exactes qu'il avoit commencées auſſi-tôt qu'il l'avoit reçû; & il fut le premier à ſatisfaire la curioſité de l'Académie.

SUR LA CONTINUATION DU MOUVEMENT.

LEs premiéres notions de la Physique, l'essence de la Matiére, par exemple, & la nature du Mouvement, quoique les plus simples en elles-mêmes, ne sont pas les plus claires; & ces Principes qu'il sembleroit qu'on devroit connoître parfaitement, avant que d'aller plus loin, demeurent cependant assez peu connus, & on ne laisse pas d'avancer.

Pourquoi une Pierre qu'une main jette en haut, continue-t-elle à se mouvoir après que la main l'a quittée? Cette question n'est pas facile, & peut-être trouveroit-on plus aisément la cause du Flux & du Reflux.

M. Descartes a dit que le Mouvement est une maniére d'être qui par sa nature doit toujours durer aussi-bien que le Repos; & que la Pierre une fois en mouvement y seroit toujours, si elle ne communiquoit pas de son mouvement à tous les corps qu'elle rencontre, & ne cessoit pas enfin d'en avoir, du moins sensiblement par cette communication continuelle.

Un Auteur dont on a imprimé les Dissertations sur cette matiére dans les Journaux de Trevoux, Mois de Septembre & Octobre 1701. n'a pas approuvé ce Systême de M. Descartes; & après l'avoir combattu ingénieusement, il en a voulu substituer un autre.

Il dit, que dans le tems que la main se meut & s'éléve en tenant la Pierre, il descend une Colonne d'air pour prendre la place de la main qui s'éléve; que cette Colonne en descendant doit accélérer son mouvement comme font tous les autres corps, que cette accélération de mouvement dure après que la cause du mouvement a cessé d'agir, & que par conséquent la Pierre étant hors de la main, con-

tinue à monter, non parce qu'elle a été pouſſée par la main, mais parce que l'air qui tient ſa place continue de deſcendre.

Mais M. de la Hire remarqua qu'un corps peſant n'eſt peſant dans le liquide où il nage, que parce que le liquide eſt plus léger; que par conſéquent un volume d'air n'eſt point peſant dans un air de même nature; qu'il ne s'y meut & n'y tombe qu'autant qu'il eſt pouſſé par une force étrangére; que dès qu'il en eſt abandonné, il n'a plus de mouvement; & qu'enfin il n'y a point de lieu à l'accélération dès que ce n'eſt point la peſanteur qui agit.

M. Parent attaqua auſſi le nouveau Syſtême par un grand nombre de difficultés qui en naiſſoient. Par exemple, quelle ſeroit la cauſe du mouvement horiſontal? Il n'y a point alors d'accélération d'air qui tombe. Quand le mouvement eſt horiſontal & circulaire, comme quand une boule attachée à une verge horiſontale a été frappée d'un ſeul coup perpendiculaire à la verge, pourquoi tourne-t-elle? L'air n'a point été mû circulairement, mais ſeulement en ligne droite. Si cette boule s'échappoit de la verge, elle continueroit à ſe mouvoir ſelon la tangente du point de la circonférence circulaire où elle ſe trouvoit alors; l'air décrivoit-il cette tangente, ou plutôt toutes les tangentes poſſibles ſelon leſquelles la boule continueroit à ſe mouvoir, ſi elle s'échappoit? Quelle ſeroit dans cette hypothéſe la cauſe de la réflexion? Apparemment l'air qui marche devant le mobile, s'étant réfléchi à la rencontre de l'obſtacle, entraîne enſuite avec lui le mobile. Mais ſi on ôtoit l'obſtacle après que l'air l'a touché, & avant que le corps le touche, ce corps ſe réfléchiroit donc encore?

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

MOnsieur Homberg lut une Lettre datée du 24. Janvier 1701. qu'il avoit reçûe de Paramaribo, dans la Province de Surinam, sur la Côte Septentrionale de l'Amérique Méridionale. Paramaribo est une Colonie Hollandoise. Cette Lettre contenoit une remarque singuliére pour l'Histoire naturelle. Il y a en ce pays-là des Fourmis que les Portugais appellent *Fourmis de visite*, & avec raison. Elles marchent en troupe, & comme une grande Armée. Quand on les voit paroître, on ouvre tous les Coffres, & toutes les Armoires des maisons; elles entrent, & exterminent Rats, Souris, Cackerlacs, qui sont des Insectes du Pays, enfin tous les Animaux nuisibles; comme si elles avoient une mission particuliére de la nature, pour les punir & pour en défaire les hommes. Si quelqu'un étoit assez ingrat pour les fâcher, elles se jetteroient sur lui, & mettroient en piéces ses bas & ses souliers. Le mal est qu'elles ne tiennent pas, pour ainsi dire, leurs grands jours assez souvent; on voudroit les voir tous les mois, & elles sont quelquefois trois ans sans paroître.

II.

M. Geoffroy étant en Italie ne négligea pas d'observer un Sable noir que l'on y met communément sur le papier où l'on écrit. Il est fort mêlé de petites parcelles plattes & brillantes, semblables à de l'émail; toutes les autres qui le composent sont sans nul éclat. En approchant de ce Sable une Pierre d'Aiman, M. Geoffroi vit qu'il n'y avoit que les petites parcelles obscures qui s'y attachassent; d'où il jugea qu'elles étoient de fer ou d'Aiman,

d'Aiman ; & il s'assûra qu'elles n'étoient pas d'Aiman, parce que le fer ne les attiroit point. Pour les parcelles brillantes, il crut que c'étoit une poudre talqueuse noire : & en effet on trouve du Talc en plusieurs endroits de l'Italie ; & M. Geoffroy a remarqué qu'aux environs de Rome, quand le Soleil vient à paroître après une pluie, tous ces petits atomes de Talc qui viennent d'être lavés, luisent, & font un effet assez agréable.

Les particules ferrugineuses du sable noir, jettées dans le feu, ne s'enflamment point, comme elles devroient faire, & comme fait la limaille de fer. Cela vient de ce qu'elles sont à demi vitrifiées, & enduites d'un peu de bitume fort terrestre, qui leur sert de vernis, & les défend de l'action du feu.

La grande quantité de Sable noir que l'on trouve en Italie, est sur la surface de la Terre comme un indice de sa constitution intérieure, & les Volcans qui y font tant de ravages tiennent aux mêmes causes que ces parcelles ferrugineuses mêlées d'un peu de bitume, & à demi vitrifiées. Nous avons parlé dans l'Histoire de 1700. * des effets de la limaille de fer, & du souffre.

* Pag. 51.

III.

Un autre Sable ramassé sur la Montagne de Pésaro, attira aussi la curiosité de M. Geoffroy. Il est par son extrême dureté très-commode pour travailler des Verres de Lunette ; car il résiste long-tems à cet ouvrage, au-lieu que d'autre sable se réduit bien vîte à une poudre si fine qu'il ne mord plus sur le verre, & qu'on est obligé à en changer très-souvent. Ce Sable de Pésaro est mêlé de petites parcelles, les unes claires comme le Cristal, les autres vertes comme des Emeraudes, les autres semblables aux Amethistes, aux Topases, aux Hiacinthes ; & quand on voit cette poussiére avec le Microscope, c'est un assemblage surprenant de Pierres précieuses. Il y entre pourtant une quantité assez considérable de parcelles de fer, comme dans le Sable noir de Rome.

IV.

Il y a dans la Ville de Rennes proche la Porte Morlaix, un Puits fait depuis trois ou quatre ans, dans lequel un Maſſon, qui travailloit auprès, laiſſa tomber ſon marteau. Un homme de journée qui voulut le repêcher, y étant deſcendu, fut étouffé en approchant de l'eau. Un ſecond qui y alla pour tirer le corps mort, eut la même deſtinée, & pareillement un troiſiéme. Enfin on y en deſcendit un quatriéme à demi yvre, & bien lié, à qui on avoit bien recommandé de crier dès qu'il ſentiroit quelque choſe qui l'incommoderoit. Il cria en effet dès qu'il fut auprès de l'eau, & on le retira promptement; mais il mourut trois jours après. On ſçut de lui qu'il avoit ſenti une chaleur qui lui brûloit les entrailles. On y deſcendit un chien qui cria au même endroit, & mourut après avoir été retiré. Quand on jettoit de l'eau ſur ce chien mourant, il revenoit comme ceux qui ont été jettés dans la fameuſe Grotte du chien près de Naples. On a retiré avec des crocs les trois cadavres; on les a ouverts, & on n'y a pû reconnoître aucune cauſe de leur mort. Ce qu'il y a de ſurprenant, c'eſt que ce ne ſont point des terres nouvellement remuées, qui cauſent des accidens ſi funeſtes, & que l'on boit tous les jours de l'eau de ce Puits ſans incommodité. Cette Hiſtoire a été écrite de Renne au Pere Louvard Religieux Bénédictin de l'Abbaye de S. Denis, qui en fit part à M. Varignon pour la communiquer à l'Académie.

V. les M. p. 9.

M. De la Hire donna à ſon ordinaire le Journal de ſes Obſervations de l'année 1700.

A cette occaſion M. Morin fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient auſſi de tous les changemens de l'air, très-ample, très-exact, & où une grande quantité de choſes ſont renfermées avec beaucoup d'ordre, & en peu d'eſpace; ce qui eſt le grand art de ces ſortes d'ouvrages. Toute l'Hiſtoire de l'air depuis 33 ans eſt contenue dans le Journal de M. Morin, juſqu'aux moindres particularités.

ANATOMIE.

SUR UN EMBRYON.

LA premiére formation des Animaux qui sortent vivans du sein de leurs meres, semble avoir été conduite par la Nature avec plus de secret, que celle des autres Animaux, dont nous pouvons voir l'origine, & les différens degrés d'accroissement, en considérant des Oeufs qui ayent été couvés pendant des tems inégaux. Sur-tout à l'égard de l'Homme, la difficulté de l'observation est plus grande, parce qu'il faut se contenter de quelques Fœtus de différens âges, que le hazard peut donner. Ceux qu'il donne le plus rarement, ce sont les plus proches du tems de la conception ; & cependant ce seroient les plus nécessaires pour étudier la premiére formation de l'Homme.

Par cette recherche, on reconnoîtroit selon quel ordre se développent les parties de la petite Machine, lesquelles sont les plus importantes, (car il y a tout sujet de croire que ce sont les premiéres développées;) quel est l'usage de certaines parties comparé à l'usage de quelques autres, qui paroissent ou auparavant, ou après; enfin, ce qui est encore plus utile, quelles sont les causes des différens accidens, qui arrivent dans les accouchemens à différens termes.

Ainsi ce n'étoit pas une étude à négliger pour M. Dodart, que celle d'un petit Embryon qui lui fut mis entre les mains par M. Cottin Chirurgien de Versailles. On étoit très-sûr par des circonstances particuliéres qu'il étoit de 4 jours, ou de 21, & sa grandeur décidoit absolument pour 21.

Il avoit été détaché de ſon Placenta par mégarde, & il ne reſtoit qu'une petite partie des Envelopes. Mais à remettre les choſes à peu près dans l'état où elles avoient dû être, M. Dodart jugea que l'Ovale formée des Envelopes & du Placenta, avoit été au moins d'un pouce & demi de diametre. Le Placenta devoit avoir été bien plus de la moitié du tout, & lorſqu'on l'étendoit à plat, il avoit preſque deux pouces en tout ſens.

On voit par là qu'à meſure que le Fœtus eſt moins éloigné du moment de la conception, le Placenta eſt plus grand par rapport aux Envelopes & au Fœtus, & fait une plus grande partie du tout où il eſt compris.

Il eſt aiſé de conjecturer que comme le Placenta eſt deſtiné à nourrir tout, il faut que dans le premier dévelopement de l'œuf, cette partie ſe trouve la plus formée & la plus avancée; & quoique dans la ſuite elle ſe nourriſſe elle-même & croiſſe, tandis qu'elle nourrit & fait croître le Fœtus, elle ne conſerve pourtant pas ſon premier avantage de grandeur, parce qu'elle nourrit un Fœtus toujours plus grand & plus fort, qui tire toujours plus de ſucs, & par conſéquent deſſéche & épuiſe d'autant plus ſon Placenta.

C'eſt donc quand le Fœtus eſt à terme, que le Placenta, plus petit à proportion du Fœtus, a plus de facilité à ſortir après lui. De-là vient que les accouchemens avant terme, quoique plus faciles par la petiteſſe du Fœtus, ſont cependant plus périlleux. Car le Fœtus qui a fait une iſſue ſuffiſante pour lui, peut ne l'avoir pas faite ſuffiſante pour ſon Placenta qui le doit ſuivre.

L'Embryon que M. Dodart obſerva n'avoit que 7 lignes de long, du ſommet de la tête, juſqu'au bas de l'épine du dos, où il ſe terminoit. Les cuiſſes n'étoient point encore dévelopées; ce n'étoient que deux petites verues, qui paroiſſoient au bas du ventre. Les bras étoient deux autres petites verues, placées à l'endroit des bras.

La tête avoit au moins le tiers de toute cette longueur de 7 lignes. Deux petits points noirs qu'on y voyoit auroient

été un jour des yeux. La bouche étoit déja très-grande, & peut-être est-ce là une marque que le Fœtus se nourrit par la bouche. Il ne paroissoit nulle éminence à l'endroit du nez, seulement deux marques comme des fossettes imperceptibles annonçoient les deux trous des narines. L'endroit des épaules étoit la plus grande dimension en large; on n'y trouva guère moins de 4 lignes.

Les Peintres donnent 8 fois la mesure de la tête à la hauteur d'un homme de belle taille, & 4 fois cette même mesure à la hauteur d'un jeune enfant. Le Fœtus dont nous parlons n'avoit que 3 fois la mesure de sa tête, d'où il suit que moins le Fœtus est âgé, plus la tête est grande à proportion du reste. Les parties qui en sont plus proches, sont aussi plus grandes par rapport aux autres, & les pieds sont la partie la plus disproportionnée à la grandeur de la tête.

Il est visible que le Fœtus & l'Homme ont des proportions bien différentes, & qu'un Homme fait sur les proportions du Fœtus seroit monstrueux, & à peine passeroit pour un Homme.

Peut-être, comme le remarqua M. Dodart, faut-il pour la végétation & pour l'accroissement, que les esprits animaux, qui se forment dans la tête, soient en plus grande quantité par rapport à la masse du reste du corps; mais quand le corps a cessé de croître, ou ne croît plus tant, & qu'il est question des fonctions de la raison & de l'intelligence, la grande quantité des esprits animaux n'est plus si nécessaire que leur perfection, & la tête n'a plus besoin d'être un si grand vaisseau.

L'Embryon étoit courbé en avant, comme les Fœtus parfaits, & ne représentoit pas mal dans cette attitude une petite féve de Ver à soie. Il pesoit moins de 7 grains, ce qui est une grande légéreté pour un corps de 7 lignes de long. Il étoit si mollasse, qu'on ne pouvoit le toucher, même à la tête, sans changer considérablement sa figure.

On concevra facilement combien les parties intérieures devoient être confuses, & difficiles à démêler, même avec les meilleurs Microscopes. Quand M. Dodart l'eut ouvert,

il reconnut le cœur, & l'oreillette droite. Le cœur avoit la pointe mousse & arrondie, comme un cœur de Tortue. Le reste de ce qui étoit dans la poitrine & dans le bas ventre, ne paroissoit que comme de simples traits, & des contours marqués par différentes inégalités presque toutes vésiculaires en apparence, excepté une partie du côté gauche, que l'on pouvoit soupçonner d'être la Ratte. Il n'y avoit rien au côté droit qui eût rapport au Foie.

S'il étoit bien vrai que la ratte fût formée avant le foie, M. Dodart en conjectureroit qu'elle seroit plus nécessaire pour la perfection du sang, & le filtreroit plus délicatement; & que le foie ne commenceroit à entrer en fonction, que quand il y auroit dans le sang des impuretés plus grossiéres, qu'il en faudroit séparer.

M. Dodart vit distinctement à la surface interne du côté gauche de la poitrine, trois lignes blanchâtres, bien terminées, & presque paralleles, qui ne pouvoient être autre chose que trois côtes naissantes.

L'Embryon ayant été mis dans l'esprit de vin, M. Dodart trouva, quand il voulut examiner la tête, qu'elle s'étoit durcie, & que les membranes s'étoient tellement collées au cerveau, qu'il n'y avoit pas moyen d'y rien distinguer.

SUR UN FŒTUS

EXTRAORDINAIRE.

V. les M. p. 90.

LE Fœtus ne différe pas seulement de l'Homme par les proportions de son corps, il en différe encore par des parties que l'Homme n'a pas, ou qui du moins ne sont plus d'aucun usage dans l'Homme; & selon cette idée, on pourroit dire que quand un Fœtus humain devient Homme, il se métamorphose comme un Ver qui devient Mouche, ou Papillon, quoiqu'à la vérité beaucoup moins sensiblement.

Le trou ovale & le canal de communication, ſont de ces parties qui n'exiſtent, ou qui n'ont d'uſage que dans le Fœtus. M. Littre y en ajoûte une troiſiéme; c'eſt l'Ouraque, un Canal qui partant du fond de la veſſie & s'étendant le long du Cordon qui attache le Fœtus au Placenta, va porter ſon urine entre les Envelopes.

Il eſt vrai que dans le Fœtus humain, l'uſage de ce Canal ne paroît pas ſi aſſûré, parce qu'on ne trouve point entre les deux Envelopes, Chorion & Amnios, une troiſiéme membrane nommée Allantoïde, qui ſe trouve en pluſieurs eſpéces d'animaux, & dans laquelle l'Ouraque va conſtamment dépoſer l'urine. Ainſi comme il ſemble que dans le Fœtus humain, l'Allantoïde ne ſeroit pas moins néceſſaire pour être le reſervoir de l'Ouraque, le défaut d'Allantoïde rend la fonction de l'Ouraque douteuſe.

Mais M. Littre ayant entre les mains un Fœtus féminin, mort dans le ſein de ſa mere vers le huitiéme mois, y trouva la membrane Allantoïde; il l'a encore découverte cette année dans un autre Fœtus, & il commence à ſoupçonner que cette membrane y pourroit bien être toujours, quoique juſqu'à préſent inconnue.

Si cela eſt, quand le Fœtus eſt né, & que le Cordon a été coupé, l'Ouraque par conſéquent ſe ferme: l'urine qui ne peut plus prendre cette route ne ſort plus que par le col de la veſſie, l'Ouraque devenue inutile ſe deſſéche peu à peu, ſes parois s'approchent, & ſe colent enſemble, enfin ce n'eſt plus un Canal, mais un ſimple ligament, qui aboutit au nombril. On ſait qu'il arrive préciſément la même choſe au Canal de communication.

Des obſervations que M. Littre a faites, rendent plus que vraiſemblable ce Syſtême de l'Ouraque. En ouvrant le corps d'un garçon de 12 ans qui avoit toujours rendu preſque toutes ſes urines par le nombril, il trouva que le col de la veſſie étoit bouché, & que l'Ouraque s'étoit maintenue en forme de Canal. Il a connu un homme de 30 ans, dont les urines étoient toujours ſorties par le nombril, ce qui aſſûrément venoit de quelque obſtacle natu-

rel placé au col de la vessie, & qui avoit obligé les urines à se conserver leur premiére route. Enfin il a fait voir à l'Académie, sur le corps d'un jeune homme de 18 ans, dont le col de la vessie étoit occupé par une pierre, que l'Ouraque du côté de la vessie étoit creuse de la longueur de 5 travers de doigt, & avoit 3 lignes de diametre; marque presque infaillible, que les urines qui trouvoient trop de difficulté à sortir par le chemin ordinaire, commençoient à travailler sur leur ancien Canal, & tâchoient à se le rouvrir. Il y a beaucoup d'apparence que l'Ouraque ne se laisse rouvrir ainsi, en tout ou en partie, que dans de jeunes gens, en qui elle n'est pas encore fortement desséchée.

Le premier Fœtus où M. Littre trouva une Allantoïde, avoit encore d'autres choses fort irréguliéres.

Son cordon ombilical étoit extrêmement entortillé, & plus menu des deux tiers qu'il n'auroit dû être. Ce peu de capacité des vaisseaux sanguins qui composent le cordon, & la difficulté que les liqueurs trouvoient à couler dans ces canaux entortillés, sont des causes assez manifestes de la mort du Fœtus.

A ce sujet M. Littre avance que le Fœtus peut se nourrir uniquement des liqueurs que le cordon lui fournit, & que celle qui est renfermée dans l'Amnios, & que l'on suppose qu'il reçoit par la bouche, peut quelquefois ne pas servir à cet usage.

Des Fœtus sans tête, & d'autres sans bouche, & cependant fort bien nourris, sont la preuve de M. Littre.

Celui dont nous parlons n'avoit nulle trace de cerveau, ni de moëlle épiniére, quoiqu'il eût dans la tête tous les nerfs qui partent du cerveau; & dans le canal de l'épine, tous ceux qui sont ordinaires à la moëlle de l'épine. Les nerfs qui naissoient de l'endroit où auroit dû être le cerveau, étoient, à la vérité, fort secs & fort durs, au lieu qu'ils sont naturellement moëlleux, même dans les personnes les plus âgées. Du reste ce Fœtus étoit bien formé & bien nourri, & il avoit certainement vécu huit mois.

Que

Que devient donc le Syſtême ordinaire, où le cerveau eſt la ſource des eſprits animaux, qu'il ſépare de la maſſe du ſang, & qu'il répand enſuite dans toutes les parties par les nerfs, qui ne ſont que les canaux d'une liqueur ſi ſubtile? ſi l'on ôte au cerveau l'origine des mouvemens & des ſenſations, où la placera-t-on?

Il eſt certain que le fait de M. Littre, & d'autres pareils que l'on connoiſſoit auparavant, ſemblent renverſer tout; cependant M. Littre, pour ſauver le Syſtême commun, du moins dans le fait qu'il avoit vû, obſerve que les deux membranes deſtinées à renfermer le cerveau, & qui de-là ſe prolongeant vont renfermer auſſi la moëlle de l'épine, s'y trouvoient dans toute leur étendue, quoique parfaitement vuides; & il conjecture, que comme toutes les membranes du corps ſont garnies de glandes, peut-être celles-là en avoient-elles qui filtroient le ſang artériel, & en tiroient les eſprits, à peu près à la maniere du cerveau.

Mais ces glandes qui pouvoient le remplacer, à l'égard des mouvemens lents & peu fréquens d'un Fœtus, ne l'euſſent pas pû à l'égard de ceux d'un Adulte, & moins encore à l'égard des fonctions de l'intelligence. Car enfin cette prodigieuſe quantité d'eſprits, & d'eſprits finement travaillés, qui y eſt abſolument néceſſaire, ne peut être formée que dans le cerveau. Et pour n'en juger que par des apparences extérieures, mais cependant aſſez fortes, l'Homme qui n'eſt pas le plus grand de tous les animaux, a plus de cervelle qu'aucun autre, & ceux qui en ont le plus après lui, ſont les moins éloignés de ſon intelligence.

SUR UNE MORT SUBITE.

Un jeune homme de ſeize ans, qui depuis l'âge de quatorze maigriſſoit, étoit ſujet à une toux, & à une

difficulté de respirer, & tomboit en foiblesse quand il avoit fait quelque exercice violent, ou s'étoit mis dans une grande colere, s'étant un soir emporté avec excès contre un camarade qu'il avoit, & ayant après cela soupé deux fois plus qu'à l'ordinaire, se coucha à dix heures, & dormit jusqu'à deux, qu'il fut réveillé par une toux violente, à laquelle succéda un grand crachement de sang, & la mort à cinq heures du matin.

M. Littre l'ouvrit, & trouva beaucoup de sang fort peu écumeux dans la Trachée & dans ses Bronches; du sang noirâtre & à demi caillé dans les deux troncs de la veine cave, dans le ventricule droit du cœur, & dans l'Artere pulmonaire; pas une goutte de sang dans le ventricule gauche.

Le tronc de la veine du Poumon étoit extraordinairement dilaté, & aussi gros que tout le cœur, & sa cavité étoit assez exactement occupée par un corps étranger rond, & épais de deux pouces.

Le cercle membraneux qui entoure intérieurement l'embouchure de l'oreillette gauche dans le cœur, étoit par son bord inférieur, plus épais qu'à l'ordinaire, osseux & plus étroit que par le bord supérieur, ce qui est contraire à la conformation commune.

Pour rendre raison de la mort de ce jeune Homme, & des accidens qui l'ont précédée, M. Littre ne se sert que d'un seul des faits qu'il a observés, & il en déduit tous les autres.

Le cercle membraneux placé à l'embouchure de l'oreillette gauche du cœur, est une espece de petit Entonnoir, dont l'ouverture la plus étroite est tournée vers le haut ou vers la base du cœur. Le sang poussé par la contraction de l'oreillette gauche, est obligé d'augmenter sa vîtesse pour passer d'abord par la partie la plus étroite de cet Entonnoir, après quoi il coule sans difficulté par la partie la plus large, dans le ventricule gauche.

Supposé, comme il est assez vrai-semblable, que par la premiére conformation du corps de ce jeune Homme, cet Entonnoir fût renversé, & que le bord le plus étroit

du cercle membraneux fût en embas, le ſang qui a paſſé d'abord par la partie la plus large ſans augmenter ſa vîteſſe, n'a pû paſſer facilement par la partie la plus étroite, & dans l'effort qu'il a fait contre l'obſtacle, c'eſt-à-dire, contre le bord inférieur de ce cercle, il a frappé avec plus de force, & a pouſſé dans les interſtices de ſes fibres, des particules ſalines, qui non ſeulement l'ont rendu à la longüe plus épais, parce qu'elles s'y amaſſoient en grande quantité; mais qui l'ont encore rendu oſſeux, parce qu'elles étoient ſalines.

Ce bord devenu oſſeux a perdu ſa flexibilité; & quand le ſang de la veine du Poumon ſe préſentoit pour entrer dans le ventricule gauche, & que le cercle membraneux auroit dû s'élargir pour faciliter ſon entrée, l'oſſification l'en empêchoit, & une partie du ſang demeuroit dans la veine. De-là, l'extrême dilatation de ce vaiſſeau, & le Polipe.

Le Polipe formé, le ſang ne paſſoit plus qu'avec beaucoup de peine dans la veine du Poumon, & par conſéquent ſéjournoit dans les arteres de cette partie, s'y amaſſoit, les dilatoit, les rendoit plus minces, & élargiſſoit leurs pores. Les parties les plus ſubtiles du ſang, comme ſes ſels & ſes ſéroſités, s'échappoient donc aiſément par ces pores agrandis, & de-là elles ne pouvoient paſſer que dans la cavité des cellules du Poumon, dans les Bronches, & dans la Trachée. Cette cauſe de la toux, & de la difficulté de reſpirer, eſt aſſez évidente. Il eſt clair auſſi que la colere ou un grand exercice, ſubtiliſant encore plus le ſang, lui donnoient encore plus de facilité à paſſer dans les conduits de la reſpiration, & que comme il abandonnoit preſque entiérement la route des veines pulmonaires, & que par conſéquent le ventricule gauche avoit peu de ſang à pouſſer dans l'Aorte, les foibleſſes devoient s'en enſuivre, & enfin la mort, lorſqu'il ne paſſa aucun ſang de la veine du Poumon dans le ventricule gauche.

A tout cela, il eſt aiſé de joindre ce que les alimens pris avec excès dans de pareilles circonſtances peuvent avoir contribué à une mort ſi prompte.

SUR UNE AUTRE MORT SUBITE.

M. Littre ayant ouvert le corps d'une Femme qui étoit morte ſubitement dans la ruë, après avoir agi avec vigueur juſqu'à ce dernier inſtant, trouva les principes de cette mort bien marqués.

Les parois du ventricule gauche du cœur étoient fort enflammées, & épaiſſies par l'inflammation juſqu'à avoir 8. lignes, au lieu que celles du ventricule droit n'en avoient qu'une. La cavité de ce ventricule épaiſſi étoit extrêmement diminuée, & ne contenoit aucune goutte de ſang. Les Tuniques qui forment le Tronc de l'Aorte, étoient oſſifiées en pluſieurs endroits; la partie intérieure de cette Artere pleine d'ulcères & de fongus, & cependant ſans inflammation; ſes valvules ſigmoïdes endurcies & calleuſes. Les Troncs de la veine cave, l'Oreillette droite, & le Ventricule droit du cœur, étoient pleins d'un ſang fort noir, & en partie caillé. Les Poumons auſſi étoient remplis de ſang, mais moins noir, & beaucoup plus liquide.

M. Littre qui a obſervé ces faits aſſez ſinguliers, en a recherché les cauſes. D'abord, comme il n'y a pas d'apparence que l'on puiſſe vivre pluſieurs jours avec une inflammation à un ventricule du cœur, puiſqu'il n'auroit plus ſes mouvemens libres, & que d'ailleurs des parties qui ne ſont pas oſſeuſes, ne le peuvent devenir qu'à la longue, il faut que le mal ait commencé par l'oſſification de l'Aorte. Pour cela, il faut que le ſang de l'Aorte, non pas celui qui y coule comme dans le canal, mais celui qui ſe diſtribue dans les petits vaiſſeaux de ſes Tuniques pour les nourrir, ſe ſoit trouvé altéré, ou plutôt, que par quelque mauvaiſe conformation de ces Tuniques, il ait coulé difficilement dans leurs vaiſſeaux, ou même y ait ſéjourné, que par-là

les ſels du ſang aient eu lieu de ſe ſéparer des autres principes, d'où il eſt aiſé de voir le commencement de l'oſſification, qui s'eſt enſuite étendue juſqu'aux Valvules ſigmoïdes, & la naiſſance des fongus & des ulceres, qui ont rongé & conſumé avec le tems une partie de la ſubſtance du Tronc de l'Aorte.

Le ſang deſtiné à ſe diſtribuer dans les vaiſſeaux des tuniques de l'Aorte, y ayant toujours coulé avec plus de peine, parce qu'il en trouvoit toujours l'oſſification ou plus forte ou plus étendue, il a enfin quitté preſque entiérement cette route, & s'eſt porté avec plus d'abondance dans les parois du ventricule gauche du cœur. Ce ventricule s'eſt donc enflammé par la trop grande quantité de ſang dont ſes parois ont été inondées, à meſure qu'elles en ont été gonflées, ſa cavité s'eſt rétrécie, ſes fibres trop étendues & forcées ont perdu leur jeu, & après que ce ventricule a eu la force de ſe contracter pour la derniere fois, & de pouſſer hors de lui tout le ſang qu'il contenoit, il n'a plus eu celle de ſe dilater pour recevoir de nouveau ſang, tandis que le ventricule droit recevoit celui qui lui appartenoit; & de-là vient qu'on a trouvé l'un vuide, & l'autre plein.

Sur cette inflammation d'un Ventricule, M. Littre a remarqué que les Ventricules du cœur doivent être moins ſujets à des abſcès qu'à des inflammations. Un abſcès eſt un ſang extravaſé qui ſe coagule, ſe corrompt, & ſe change en pus. Une inflammation eſt un gonflement des vaiſſeaux cauſé par trop de ſang. Or ſuppoſé que des Arteres Coronaires qui nourriſſent la ſubſtance du cœur, il s'extravaſât & s'épanchât du ſang, qui ne rentrât pas d'abord dans les veines Coronaires deſtinées à le reprendre, il ſeroit difficile que le mouvement continuel de contraction & de dilatation où eſt le cœur, ne le forçât à y rentrer, ou du moins ne le briſât, & ne l'atténuât, de ſorte qu'il s'échapât dans les ventricules au travers des parois. Mais à l'égard de l'inflammation, le cœur n'a pas plus de reſſources qu'une autre partie pour la prévenir, ou pour s'en délivrer.

L'état où étoit l'Aorte dans le ſujet dont nous parlons, put auſſi avoir part à la mort ſubite. Les Arteres dans tout leur cours ſont garnies de fibres charnues, qui par leur action de reſſort continuent au ſang l'impulſion qu'il a d'abord reçue du cœur. Car ſans cela, il paroît que la contraction du cœur étant auſſi petite qu'elle eſt, ſeroit trop foible pour pouſſer le ſang ſi loin, & dans des canaux ſi tortueux & ſi déliés, & ſur-tout pour le faire repaſſer dans les ouvertures inſenſibles des veines. Ainſi les Arteres & tous leurs rameaux ſont comme autant de Cœurs prolongés, qui ſecondent l'action du premier. Or il eſt viſible que dans cette femme, l'oſſification & la conſomption d'une partie de la ſubſtance du tronc de l'Aorte, lui devoient abſolument ôter ſon reſſort, & par conſéquent priver le cœur de ce ſecours.

SUR UNE AUTRE MORT SUBITE

APRE'S UNE ME'DECINE DE PRE'CAUTION.

VOici encore une Mort ſubite, dont M. Littre étudia, pour ainſi dire, toute la Méchanique avec ſes propres yeux.

Un Homme de 50. ans qui ſe ſentoit de l'oppreſſion, & de la difficulté de reſpirer, & qui quelquefois crachoit un peu de ſang, ayant pris une médecine ſans être aucunement preſſé par le mal, mourut trois quarts d'heure après, avec une oppreſſion extrême, dans de violentes convulſions, & faiſant inutilement de grands efforts pour vomir.

Cette médecine ſi ſuſpecte fut cauſe qu'on l'ouvrit, & M. Littre fit les obſervations ſuivantes.

Les parois du Ventricule gauche étoient une fois plus

épaiſſes qu'à l'ordinaire; les Valvules ſigmoïdes de l'Aorte, cartilagineuſes, épaiſſes d'une ligne, & racourcies de maniére qu'il s'en falloit plus de deux lignes qu'elles ne ſe touchaſſent, même quand elles étoient remplies; car c'eſt en cet état qu'elles doivent toutes enſemble fermer l'entrée du cœur au ſang de l'Aorte, qui pourroit refluer.

Le Tronc de l'Aorte proprement dit, & celui de l'Aorte deſcendante, étoient du moins une fois plus gros que dans l'état naturel, & leurs parois beaucoup plus minces. Leur partie intérieure étoit pleine d'ulceres, qui avoient rongé preſque la moitié de l'épaiſſeur des parois. Il y avoit auſſi dans ces mêmes parois pluſieurs lames oſſeuſes, larges & épaiſſes, comme de grands ongles. Les Branches des deux troncs de l'Aorte n'étoient que de la groſſeur naturelle, leurs parois de l'épaiſſeur ordinaire, le tout fort ſain.

Chacune des deux cavités de la poitrine contenoit ſix onces d'une ſéroſité ſanguinolente. Les Poumons étoient fort gros, & fort peſans; le ſang renfermé dans leurs vaiſſeaux ſanguins, tout fondu; les glandes abreuvées de ſéroſité; une partie des Bronches & des Véſicules remplis de cette même ſéroſité au lieu d'air, & les autres ſi affaiſſés par les liqueurs extravaſées, ou contenues encore dans les vaiſſeaux, qu'à peine M. Littre put-il les dilater un peu, en y pouſſant du vent par la Trachée, même avec un ſoufflet.

Il ſe trouva dans le Pericarde, & dans la cavité de l'Hipogaſtre, une aſſez grande quantité de ſéroſité, ſemblable à celle des deux cavités de la poitrine.

Les cartilages du Larinx étoient en partie oſſifiées, & l'ouverture de la Glotte un peu rétrécie par cette oſſification. La ſurface intérieure de deux des gros rameaux des Bronches du Poumon gauche, étoit légérement excoriée, & apparemment le peu de ſang que cet Homme crachoit de tems en tems ſortoit par ces deux endroits.

Comment ne feroit-il pas extrêmement difficile à la Médecine de deviner ſur quelques légers indices qui pa-

roiſſent au-dehors, les dérangemens intérieurs qui peuvent arriver à une Machine auſſi prodigieuſement compoſée que notre Corps? Quand on voit cette Machine démontée, & qu'on en a toutes les pieces ſous les yeux & entre les mains, il eſt encore ſouvent aſſez difficile de juger quelles ont été préciſément celles qui ont été mal diſpoſées, ou qui ſe ſont démenties, & quel effet a dû s'en enſuivre.

Ainſi à la vûe des faits que nous venons d'expoſer, il n'étoit peut-être pas facile de s'appercevoir, comme fit M. Littre, que la ſeule diſproportion d'épaiſſeur entre les tuniques des deux troncs de l'Aorte, & celles de ſes branches, ſoit que ce fût un vice de la premiére conformation, ou une ſuite de quelque maladie, pouvoit avoir cauſé tout le déſordre qui ſe trouva dans la Machine.

Les Arteres ne ſont pas de ſimples canaux, qui ne ſervent qu'à laiſſer couler une liqueur, elles ont une action qui ſert à la faire couler; ce ſont des canaux agiſſans. L'entrée du ſang les étend, & les dilate; mais auſſi-tôt ils ſe reſſerrent par leur reſſort, & favoriſent ainſi la premiere impulſion du cœur, qui a envoyé le ſang vers les extrémités. La quantité dont les Arteres ſont dilatées au-delà de leur extenſion naturelle, eſt égale à celle dont elles ſe reſſerrent enſuite; & comme elles réſiſtent plus à une plus grande dilatation qu'à une moindre, plus elles ont réſiſté à l'entrée du ſang, plus elles hâtent ſon cours. Toute leur force dépend des fibres charnues de leurs tuniques, ou, en un mot, de leur épaiſſeur. Plus une Artere eſt d'un petit diametre, moins elle reçoit de ſang, & moins elle a beſoin d'être épaiſſe pour le chaſſer en avant, & par conſéquent dans les deux troncs de l'Aorte, & dans les branches dont le nombre eſt infini, les diametres & les épaiſſeurs qui différent à l'infini, doivent être toujours proportionnés ſi juſte, que tout le ſang qui ſera reçû, ſoit pouſſé.

D'ailleurs tout le ſang qui a paſſé par les deux troncs de l'Aorte, doit pendant la même pulſation ſe répandre dans toutes les branches. Il faut donc que d'un côté les deux troncs de l'Aorte, & de l'autre toutes les branches enſemble,

enſemble, ayent préciſément la même force de reſſort; & c'eſt une merveille preſque incompréhenſible, que cette égalité ſi juſte exécutée ſur un ſi prodigieux nombre de tuyaux tous différens.

Dans le ſujet que M. Littre examina, l'épaiſſeur des deux troncs de l'Aorte étoit à proportion beaucoup moindre que celle des branches; & quelle qu'en fût la cauſe, il conjectura que le ſang pouſſé par le cœur dans les troncs, y étant reçû avec moins de réſiſtance que dans les branches, & par conſéquent en plus grande quantité; & de plus étant pouſſé avec moins de force par les troncs, il avoit dû à la longue s'y amaſſer, en dilater les parois, & augmenter encore par cette dilatation la foibleſſe de leur reſſort, qui avoit été la premiére cauſe du mal.

De ce ſang qui a ſéjourné dans les troncs, il eſt aiſé de déduire les ulcéres & les oſſifications.

Les Valvules ſigmoïdes commençant à s'oſſifier, ſe ſont raccourcies, & n'ont plus fermé l'entrée du cœur. Ainſi le ſang de l'Aorte a pû refluer en partie dans le ventricule gauche; & il s'eſt fait un combat continuel entre le ſang lancé par ce ventricule dans l'Aorte, & celui qui retournoit dans le ventricule, faute d'une barriére. Dans ces mouvemens contraires du ſang, les parois du ventricule gauche, & celles des troncs de l'Aorte, auroient dû être également forcées, & leurs cavités devenir plus amples; mais les parois du ventricule étant apparemment par la premiére conformation une fois plus épaiſſes qu'à l'ordinaire, elles ont réſiſté, & tout l'effort eſt tombé ſur les troncs de l'Aorte, qui ont encore été dilatés. C'eſt ainſi que les cauſes & les effets vont aſſez ſouvent en cercle, & qu'une cauſe, d'abord aſſez légére, eſt infiniment augmentée par ſes propres effets.

Ce qui a été dit ſur une autre mort ſubite *, explique auſſi la difficulté de reſpirer qu'avoit cet Homme, & la liaiſon de ce mal avec les autres déſordres de ſa conſtitution.

* V. ci-deſſus p. 27.

La médecine qu'il prit, & où M. Littre qui en avoit

vû le reste, soupçonna qu'il y avoit quelque émétique, lui donna pendant trois quarts d'heure de violentes envies de vomir, mais inutiles. Dans de si grands efforts, son sang déja trop dissous par les mêmes causes qui produisoient la difficulté de respirer, fut encore brisé & froissé par les parties solides du ventre & de la poitrine : ses Poumons qui n'étoient abreuvés de sérosités qu'en partie, en furent entiérement inondés, & la respiration cessa.

SUR UNE NOUVELLE ROUTE

DES URINES.

V. les M. p. 198.

UNe liqueur que l'on boit, tombe d'abord dans l'Estomac, & y séjourne quelque tems; soit parce qu'elle se mêle avec les alimens solides, si elle y en trouve, qu'elle y aide à leur dissolution, & n'en sort qu'avec eux; soit parce qu'il faut qu'elle attende que la contraction des fibres de ce Viscere l'ait chassée peu à peu. De l'Estomac elle passe dans les Intestins, de-là dans les Veines Lactées, dans le Reservoir du Chile, dans la Veine Souclaviére, dans la Veine Cave, & enfin dans le Ventricule droit du cœur. Ce Ventricule la pousse dans les Poumons, d'où elle retourne au cœur, mais dans le Ventricule gauche, qui la pousse dans l'Aorte. Après que de l'Aorte elle a passé dans l'Artére Emulgente qui en est une branche, elle tombe dans les Reins destinés à la filtrer, d'où elle coule dans les Uretéres, qui à la fin la versent goutte à goutte dans la Vessie.

Voilà certainement un long circuit; & outre qu'il est long, il fait que les liqueurs que l'on a bues, se mêlent avec tout le sang, & avec d'autres liqueurs qu'elles rencontrent en leur chemin; & il n'y a pas d'apparence qu'elles ne s'altérent beaucoup par ce mêlange.

Cependant tout le monde sait avec quelle vîtesse passent

les Eaux minérales, & combien l'effet des Aſperges eſt prompt. De plus, il arrive quelquefois qu'une teinture de Caffe eſt rendue par les urines preſque auſſi noire qu'elle a été priſe. Il en va de même de pluſieurs autres liqueurs. Comment ſe ſont-elles conſervées exemptes d'altération?

Ces difficultés ont fait que M. Morin a cherché depuis long-tems, ſi le chemin des urines ne pourroit pas être accourci, & enfin il en a imaginé un moyen, qu'il croit qui ſeroit aujourd'hui entiérement nouveau, s'il n'en avoit jamais parlé.

Il prétend qu'une partie de la liqueur qu'on a bue, paſſe au travers des membranes de l'eſtomac, & qu'étant tombée dans la cavité où ſont les inteſtins, elle entre dans la veſſie par ſes pores, & non-pas dans les inteſtins, qui ſont enduits d'une humeur trop épaiſſe & trop glaireuſe. Puiſque la Veſſie tire toute la liqueur épanchée de cette maniére, l'Hydropiſie n'eſt pas à craindre, du moins ordinairement; & c'eſt même un avantage à ce Syſtême, que la facilité avec laquelle il explique l'origine de l'Hydropiſie.

M. Morin par une ſuite néceſſaire de ſa penſée, établit deux ſortes d'urines, les unes qui ſe ſont filtrées immédiatement de l'eſtomac dans la veſſie, les autres qui ont fait le long chemin de la circulation: & il eſt viſible que celles qui paſſent le plus promptement, & avec le moins d'altération, ce ſont les premiéres. Il eſt clair auſſi que leur quantité eſt d'autant plus grande, qu'on a bû davantage, & qu'on a pris moins d'alimens ſolides; parce que d'un côté plus l'Eſtomac eſt plein, juſqu'à certain point, plus la contraction de ſes fibres eſt forte, & capable de chaſſer beaucoup de liqueurs par ſes pores, & que de l'autre, les alimens ſolides retiennent pour leur digeſtion une partie de la liqueur, qui ſe mêle avec le chile, & le ſuit dans tout le chemin qu'il fait.

L'expérience qui montre que l'Eſtomac & la Veſſie même d'un animal mort, ſont aiſément pénétrés par l'eau, paroît rendre le Syſtême de M. Morin, non ſeu-

lement vrai-ſemblable, mais néceſſaire. Car quand même, comme d'habiles Anatomiſtes le prétendent, une circulation entiére de toute la maſſe du ſang ſe pourroit faire en moins de cinq minutes, ou, ſelon d'autres, en deux, ce qui expliqueroit ſuffiſamment la vîteſſe des urines, il ſeroit toujours difficile, qu'il n'y en eût qui euſſent paſſé immédiatement de l'eſtomac dans la veſſie, puiſque ces deux viſceres ſont ſi pénétrables à l'eau.

SUR LA CIRCULATION

DU SANG DANS LE FOETUS.

LEs deux Syſtêmes oppoſés de la circulation du ſang dans le Fœtus, rapportés dans l'Hiſtoire de * *1699.* ne roulent que ſur des conjectures; mais le moins qu'on puiſſe deviner, c'eſt le mieux, & une queſtion phyſique eſt d'autant plus ſûrement décidée, que le témoignage des yeux a plus de part à la déciſion, & que le raiſonnement y en a moins.

* p. 25. 34.

Le Trou ovale encore tout ouvert dans un Homme de 40. ans, que M. Littre diſſéqua, paroît donner une de ces déciſions ſenſibles. Puiſque le ſang s'étoit toujours conſervé le paſſage du Trou ovale, ſa circulation étoit la même dans l'Homme qu'elle avoit été dans le Fœtus; & de plus, comme il avoit toujours paſſé, ou de l'oreillette droite dans la gauche, ou de la gauche dans la droite, les marques & les traces de l'un ou de l'autre de ces mouvemens contraires ne s'étoient pas effacés dans cet Homme, ainſi qu'elles s'effacent dans tous les autres; ce qui fait la difficulté de la queſtion. Il ne s'agiſſoit donc que d'examiner avec ſes yeux, & de reconnoître ſenſiblement de quel côté le ſang avoit paſſé par le Trou ovale.

Tous les Vaiſſeaux du corps augmentent, diminuent,

ou ceſſent même d'être vaiſſeaux, ſelon qu'il y paſſe beaucoup, ou peu, ou point du tout de liqueur. Dans les Adultes, après que le Trou ovale s'eſt fermé, les capacités des vaiſſeaux du côté droit & du côté gauche du cœur ſont égales, parce qu'il y coule une égale quantité de ſang. Mais le trou ovale étant ouvert dans un Adulte, il en coule davantage de l'un ou de l'autre côté; & par conſéquent le côté qui a les plus grands vaiſſeaux, eſt ſelon toutes les apparences poſſibles celui qui reçoit le plus de ſang. Car on ne peut nullement dire d'un Adulte, ce que l'on diroit d'un Fœtus; que quoiqu'il coule moins de ſang dans les vaiſſeaux du côté droit, ils ſont cependant plus dilatés, parce que le ſang y coule plus lentement, & regorge à cauſe de l'embarras des Poumons.

Or M. Littre ayant exactement meſuré tous les vaiſſeaux du cœur de cet Homme de 40. ans, le Syſtême de M. Mery ſe trouva victorieux.

L'oreillette droite du cœur étoit large de 3. pouces & 10. lignes, la gauche de 3. pouces & 2. lignes. L'embouchure du ventricule droit avoit 2. pouces ½ de largeur; celle du ventricule gauche 1. pouce & 8. lignes. Les capacités des deux ventricules étoient proportionnées à celles de leurs embouchures. Le diametre de l'artere du Poumon étoit de 1. pouce & 10. lignes; celui de l'Aorte de 1. pouce & 3. lignes. Par conſéquent il couloit plus de ſang du côté droit, & le ſang paſſoit par le trou ovale de l'oreillette gauche dans la droite.

Il y avoit plus. Du côté de l'oreillette droite le Trou ovale n'avoit que 3. lignes de diametre, & il en avoit 9. du côté de l'oreillette gauche, ce qui faiſoit la figure d'un entonnoir, dont la plus grande ouverture eſt naturellement tournée du côté d'où vient la liqueur. Et même à l'égard du Trou ovale cette figure eſt d'autant plus concluante, que le ſang doit toujours élargir ſon chemin du côté d'où il vient.

M. Littre a aſſûré que dans un autre ſujet, à peu près

du même âge, il avoit trouvé auſſi le Trou ovale ouvert, avec la même inégalité d'ouverture des deux côtés.

Il tâcha de conjecturer pourquoi le Trou ovale demeuroit quelquefois ouvert dans les Adultes, & il crut qu'on en pouvoit rapporter la cauſe, ou à ce que les deux plans demi-circulaires qui le forment, n'avoient pas pris aſſez d'accroiſſement pour ſe placer l'un devant l'autre, & enſuite ſe coler enſemble, ou à la foibleſſe de leurs membranes qui avoit toujours cédé à l'impulſion du ſang, ou enfin à la trop grande ſubtilité & rapidité du ſang.

SUR LA GENERATION

DE L'HOMME PAR DES OEUFS.

LE Syſtême de la génération de l'Homme par des Oeufs, eſt aujourd'hui aſſez communément reçû. Outre pluſieurs raiſons particuliéres qui l'établiſſent, l'Analogie générale le favoriſe, & c'eſt une preuve aſſez forte pour ceux qui connoiſſent la maniére d'agir de la Nature. Toutes les Plantes viennent par des Oeufs; car les Graines ſont pour la Phyſique de véritables œufs, auxquels la Langue a donné un autre nom; tous les Animaux Ovipares doivent conſtamment leur naiſſance à des œufs, que les femelles ont jettés hors d'elles; & il y a bien de l'apparence que les Vivipares ne différent des Ovipares, qu'en ce que leurs femelles ont couvé & fait éclore leurs œufs au dedans d'elles-mêmes. Toutes les Plantes, & la plus grande partie des Animaux ont le même principe de génération; l'autre partie des Animaux, & la plus petite, aura-t-elle un principe à part?

Cependant, comme il ne faut pas donner légérement des régles à la Nature, & que juſqu'à une évidence inconteſtable, on eſt toujours en droit de douter & d'exa-

miner, M. Mery n'eſt pas encore tout-à fait perſuadé du Syſtême des Oeufs, & il y trouve des difficultés conſidérables, qu'il ne lui paroît pas qu'on ait levées juſqu'à préſent.

Il faut d'abord pour cette Hypothéſe, que dans ce qu'on appelle les Ovaires de la Femme, il y ait des Oeufs, & il ne s'y trouve que de petites Cellules pleines de liqueur. Un peu de liqueur enfermée dans une cellule, ne peut jamais paſſer pour un œuf, qui doit être un petit corps ſéparé de tout autre, ayant du moins une enveloppe ſolide qui lui appartienne. On ne voit aux prétendus œufs, aucune membrane qui leur ſoit propre; & celle de leur cellule en eſt tellement inſéparable, qu'il n'y a pas d'apparence que quand ils ſortent, ils puiſſent l'emporter pour s'en revêtir.

De plus, il faut qu'ils ſortent, & la membrane commune qui enveloppe tout l'Ovaire, eſt d'un tiſſu ſi ſerré, qu'il eſt inconcevable qu'elle puiſſe être pénétrée par un corps rond & mollaſſe comme un de ces Oeufs, dont la figure & la conſiſtence ſont également oppoſées à ce qui ſeroit néceſſaire pour s'ouvrir un paſſage.

Les Sectateurs du Syſtême des Oeufs ne ſe rendent pas à ces difficultés. 1°. Ils ſuppoſent que l'Oeuf a ſa membrane particuliére qui lui ſert de coque, qui ſe détache de l'ovaire, & en ſort avec lui. 2°. Ils prétendent que des eſpéces de cicatrices qui ſe trouvent aſſez ſouvent ſur la membrane extérieure des Ovaires de pluſieurs Animaux & de la Femme, ſont des marques & des traces ſenſibles de la ſortie des œufs.

A ces ſuppoſitions, M. Mery a oppoſé des faits, qu'il avoit obſervés ſur le corps d'une jeune Femme qui paroiſſoit avoir eu des enfans.

L'Ovaire gauche étoit abſolument ſans Oeufs, quoique de la groſſeur ordinaire, & en bon état. Le droit n'avoit que trois petites cellules, mais vuides, & revêtues chacune d'une membrane qui parut abſolument inſéparable de leur ſubſtance.

Ces cellules n'avoient nulle communication au dehors. On n'appercevoit dans leur membrane particuliére aucune ouverture, aucune fente, aucune trace d'un œuf qui en fût ſorti ; & cependant on reconnoiſſoit à d'autres marques que la femme n'avoit pas été ſterile.

Il eſt vrai que la membrane commune & extérieure de chaque Ovaire étoit entrecoupée d'un très-grand nombre de petites fentes ; mais ce grand nombre même ſert à M. Mery contre le Syſtême des Oeufs ; car ſi chaque petite fente avoit été produite par la ſortie d'un œuf, cette femme auroit été d'une fécondité inouie, & par conſéquent ces ſortes de cicatrices doivent avoir quelque autre cauſe.

M. Meri trouva encore dans le ſujet qu'il diſſéquoit, une preuve que l'on s'eſt trop hâté de prendre pour des œufs les Veſicules des Ovaires. Il y avoit dans l'épaiſſeur de l'orifice interne de la Matrice, des Veſicules toutes pareilles, remplies d'une liqueur qui avoit toutes les apparences d'être ſéminale ; & ces Veſicules, auxquelles on ne peut pas attribuer la ſource de la génération, en auroient eu cependant l'honneur, ſi elles avoient ſeulement été placées dans un lieu un peu plus favorable au Syſtême.

Les difficultés de M. Meri ont excité les Anatomiſtes de l'Académie à chercher de nouvelles preuves de l'opinion commune.

M. Littre en a crû trouver dans les Ovaires d'une femme qu'il a examinés, ou du moins il y a trouvé des faits qui convenoient mieux à ce Syſtême qu'à tout autre.

* V. les M. p. 111.

L'Ovaire droit * étoit gros comme un œuf de Cane ; c'eſt-à-dire, beaucoup plus gros que dans l'état naturel. Il étoit ſéparé intérieurement par une cloiſon membraneuſe en deux cellules membraneuſes auſſi. Elles n'étoient remplies toutes deux que d'une liqueur aqueuſe, un peu épaiſſe & trouble, en laquelle toute la ſubſtance propre de l'Ovaire s'étoit changée. Apparemment cette liqueur

en humectant peu à peu les membranes de l'Ovaire, & en s'amaſſant dans leur capacité, les avoit étendues, & avoit cauſé la grande dilatation de cette partie.

A la faveur de cette dilatation, on voyoit fort diſtinctement deux membranes qui enveloppoient entierement l'Ovaire, & qui avoient chacune une demi-ligne d'épaiſſeur. Entre ces deux membranes étoit une ſubſtance muſculeuſe, qui avoit la même étendue, & à peu près la même épaiſſeur.

Cette ſubſtance muſculeuſe, que cet état extraordinaire n'avoit fait que rendre viſible, & qui doit être ſuppoſée dans tous les autres Ovaires, aura, ſelon M. Littre, pluſieurs uſages par rapport aux Oeufs. Elle ſervira à entretenir & à faciliter le mouvement néceſſaire des liqueurs dans l'Ovaire; elle fera ſur toute cette partie une compreſſion qui empêchera les Oeufs de devenir plus gros qu'ils ne doivent être tant qu'ils y ſont renfermés, & qu'ils n'ont pas été touchés de l'eſprit ſéminal du Mâle; mais auſſi dès que quelques-uns l'auront été, & que par-là ils ſeront devenus capables de groſſir malgré la compreſſion de la ſubſtance muſculeuſe, elle les obligera par cette même compreſſion à ſortir de l'Ovaire, ou du moins les y aidera.

Cet Ovaire droit avoit ſur ſa ſurface un trou rond de trois lignes de diametre, par où apparemment un œuf devoit être ſorti; & afin qu'il n'y reſtât aucun doute, l'Oeuf ſe trouva dans la Trompe du même côté, ayant quatre lignes de diametre; ſoit qu'il eût cru depuis ſa ſortie, ſoit qu'il ſe fût allongé en ſortant par un trou de trois lignes. Il étoit parvenu tout auprès de la Matrice, mais il n'y ſeroit jamais entré, parce qu'elle étoit devenue ſquirreuſe, & qu'en s'endurciſſant elle avoit un peu rétréci, & beaucoup affaiſſé la partie du Canal de la Trompe qui la pénétre.

L'Ovaire gauche étoit encore beaucoup plus favorable au Syſtême des Oeufs. M. Littre en apperçut deux à travers ſes membranes, chacun de quatre lignes de diame-

tre, & qui par conféquent avoient beaucoup groffi. Les membranes de l'Ovaire étoient dans toute leur étendue de demi-ligne d'épaiffeur, hormis dans les deux endroits où ces œufs les touchoient. Là elles étoient auffi fines qu'une peau d'oignon ; marque affez fenfible que les œufs en groffiffant, étendent à mefure, & rendent plus mince l'endroit de l'enveloppe commune où ils touchent, fe préparent peu à peu une iffue, & enfin fe la font lorfqu'ils font arrivés à une certaine groffeur, & la membrane à une certaine fineffe. M. Littre n'a jamais pû trouver, quelque peine qu'il y ait prife, aucune ouverture naturelle dans les membranes communes de l'Ovaire ; ainfi il eft perfuadé que les œufs ne fortent que par une déchirure, & qu'elle fe fait ou à quelque endroit des membranes, naturellement moins ferré, ou plutôt à celui que l'œuf a miné infenfiblement.

Un des deux œufs étoit entierement détaché des membranes communes de l'Ovaire, ce qui femble faire évanouir une grande objection.

Encore une circonftance qui n'eft pas à oublier. Ces deux œufs étoient parfemés de vaiffeaux fanguins fort vifibles, comme les jaunes qui font dans les Ovaires des Volatiles.

Mais fi M. Littre a vu dans ce même Ovaire auffi diftinctement qu'il le penfe, un troifiéme œuf dont il a parlé à la Compagnie ; fi les Philofophes les plus indifférens pour tous les partis, & les plus zélés pour la vérité, ne font pas quelquefois fujets, dans des Obfervations délicates, à voir ce qu'ils croient vrai, le Syftême des œufs eft hors de conteftation. M. Littre trouva un troifiéme œuf, qui ne paroiffoit point comme les deux autres, à travers les membranes de l'Ovaire, qui étoit plus petit, & qui quoiqu'il eût par confequent moins d'apparence d'être un œuf fécondé, contenoit cependant dans une liqueur claire & mucilagineufe, un Fœtus qui avoit plus d'une ligne de groffeur, fur trois de longueur. M. Littre, & quelques autres avec lui, pré-

tendent avoir vu, & même en partie ſans Microſcope, le cordon ombilical qui attachoit ce Fœtus aux membranes de l'œuf, ſa tête, le trou de la bouche, une petite éminence à la place du nez, & enfin le tronc qui ſe terminoit en ſa partie inférieure par deux petits moignons.

L'Oeuf étoit entierement enveloppé d'une ſubſtance jaunâtre & glanduleuſe, épaiſſe de demi-ligne, à laquelle il tenoit par pluſieurs endroits, & qui étoit entourée d'une autre ſubſtance entierement muſculeuſe.

Cet Ovaire gauche étoit auſſi-bien que le droit, beaucoup plus gros que dans l'état naturel, peut-être parce que ces trois œufs beaucoup plus gros qu'à l'ordinaire, l'avoient dilaté.

La Trompe droite & la gauche étoient auſſi plus groſſes qu'elles ne doivent être, & toutes deux avoient leur pavillon affaiſſé, & colé au ligament large de la Matrice.

Comme en fait d'Anatomie, les comparaiſons d'une eſpece à l'autre ſont aſſez concluantes, & que ſi un Fœtus de Vache vient d'un œuf, la préſomption ſera grande, & peut-être ſûre pour le Fœtus humain; M. du Verney le Jeune examina & fit voir à l'Académie pluſieurs Portieres de Vache, & quelques-unes même où il y avoit des Fœtus de quinze jours, de trois ſemaines, d'un mois, de ſorte que les traces de la ſortie des œufs devoient être récentes & viſibles ſur les Ovaires.

Il eſt entré ſur toute cette matiere dans un détail anatomique aſſez exact. Il a trouvé que les ouvertures ſemées en différens endroits ſur la ſurface des Ovaires, & qui doivent avoir donné paſſage à des œufs, ſont ordinairement de la figure d'un demi-Croiſſant, & que les deux bords de la membrane entr'ouverte paſſent l'un ſur l'autre.

V. les M. p. 184.

Il a vû de petites Cellules vuides, d'où il y a apparence qu'il étoit ſorti des œufs, ſi ce n'eſt que la nature ait laiſſé dans les ovaires des places remplies ſeulement d'air & d'eſprits, pour donner aux parties, ou plus de

jeu, ou une action plus vive en de certains tems. Il a découvert des œufs à demi sortis de leur calice, à peu près comme des Glands, & il faisoit passer le souffle entre l'œuf & le calice; ce qui prouve assez que l'œuf est un véritable œuf, & non pas une simple liqueur contenue dans une cellule. Il a vû même au-dessous d'une ouverture, percée naturellement dans la membrane de l'ovaire, un œuf prêt à sortir, & qui effectivement sortoit à demi quand on pressoit l'ovaire par les côtés.

Il est vrai, ainsi que le remarqua M. Mery, que l'on n'a encore vû aucun œuf entierement flotant dans son calice, comme il seroit à desirer pour ce Systême.

Assez souvent il y a sur la surface des Ovaires des Animaux, un assez gros corps spongieux, qui paroît sortir du dedans, & pousser en dehors la membrane extérieure de l'Ovaire dont il est revêtu, & par conséquent l'étendre, & la rendre plus mince. Quelquefois ce corps est percé d'une ouverture à son extrémité, comme un Mamelon. Il semble qu'après s'être en quelque façon jetté hors de l'Ovaire jusqu'à un certain point, il y rentre en s'applatissant peu à peu & par degrés; car on voit de ces corps spongieux en tous les différens états qui sont depuis leur plus grande saillie jusqu'à leur entiere rentrée.

M. du Verney le Jeune, en soufflant par l'ouverture extérieure d'un de ces corps, a vû aussi-tôt tout l'ovaire s'enfler, & même ses vaisseaux sanguins. Mais quand il a soufflé par des ouvertures faites avec la Lancette, l'air ne se distribuoit jamais dans l'Ovaire.

Si l'on pouvoit dire que ce corps spongieux est une espece de tuyau destiné à conduire l'œuf hors de l'ovaire; que c'est une partie de l'ovaire cachée & invisible, hormis dans les tems où elle se développe par les mêmes causes qui rendent un œuf fécond; qu'elle n'est faite que pour le besoin de l'œuf, & qu'elle disparoît & s'efface après qu'il est sorti; rien ne seroit plus avantageux au Systême qui regne présentement. Mais quoique plusieurs

Anatomistes aient eu cette pensée, elle ne semble pas avoir assez de fondement, du moins jusqu'ici. Le corps spongieux ne paroît pas sur les Ovaires, toutes les fois qu'il doit constamment en être sorti un œuf. M. du Verney le Jeune conjecture, à cause de la communication sensible de ce corps avec les vaisseaux sanguins, que c'est une excrescence qui se forme à leur extrémité, comme la Noix de galle en est une qui naît à l'extrémité de quelque vaisseau d'un Chesne piqué par certains Insectes.

Ce même corps spongieux qui n'avoit guère été vû que dans des Animaux, M. Littre l'a trouvé sur l'ovaire d'une jeune Femme grosse de huit mois de son premier Enfant, & morte subitement d'une chute. Il étoit jaune, de la grosseur & de la figure d'un pois, & s'élevoit au-dessus de la superficie de l'ovaire par un trou qu'il paroissoit avoir fait à sa membrane.

V. les M. p. 294.

Il faut remarquer que l'Ovaire gauche n'étoit pas en état d'avoir pû servir à la génération; tant parce qu'il étoit flétri, que parce que la trompe de ce côté-là s'y étoit attachée depuis long-tems, & avoit son embouchure tournée de sorte, qu'elle ne pouvoit recevoir aucun œuf. D'ailleurs il n'y avoit sur tout l'Ovaire droit nulle autre trace de la sortie d'un œuf, que ce corps spongieux; & par conséquent le Fœtus de cette Femme auroit été éclos d'un œuf, sorti par cet unique canal, s'il étoit vrai d'ailleurs que le corps spongieux en fût un, destiné à cet usage.

SUR LA CIRCULATION DU SANG DANS LES POISSONS.

V. les M. p. 226.

JAmais peut-être on ne prouvera mieux que par le ſujet de cet Article, que la Nature ayant pris un certain plan général, ſait enſuite le diverſifier de toutes les façons que demandent les applications particulieres.

L'air eſt néceſſaire à tous les Animaux, je ſuppoſe que cette vérité eſt prouvée; ils prennent donc tous de l'air. Mais d'abord il y en a dont le ſang eſt naturellement plus vif & plus fluide; il ſuffit que ce ſang aille prendre de l'air dans un certain Reſervoir qu'on appelle les Poumons, & de-là ſe répande dans tout le corps avec l'air dont il s'eſt chargé. Il y a d'autres Animaux dont le ſang & toutes les liqueurs ſont ſi groſſieres & ſi glutineuſes, qu'un air pris dans un Reſervoir commun, & de-là diſtribué dans les parties, ne les animeroit pas aſſez, & qu'il faut qu'elles ſoient toutes impregnées d'air immédiatement. Ces Animaux ſont les Inſectes, dans leſquels les canaux qui portent l'air, c'eſt-à-dire les Trachées, regnent d'une extrémité du corps à l'autre, diſtribuent par-tout leurs rameaux, & même dans pluſieurs eſpeces ont autant d'ouvertures extérieures percées à droit & à gauche par où elles prennent l'air, qu'il y a d'anneaux ſur le corps de l'Inſecte, ce qui fait que ces Animaux frottés d'huile meurent, parce qu'on leur a fermé les conduits de la reſpiration. Voilà déja la premiére différence qu'il y ait dans la maniere dont les Animaux prennent l'air.

Si les Animaux ont des Poumons, l'idée générale de cette Méchanique eſt, que le ſang extrêmement diviſé, & par-là réduit à avoir beaucoup de ſuperficie, ſe préſente à l'air extrêmement diviſé auſſi; de ſorte que chaque petite partie de ſang aille prendre ſa petite partie d'air.

Ainſi dans l'Homme, dans les Quadrupedes, dans les Oiſeaux, les Poumons ne ſont qu'un amas d'une infinité de petites véſicules qui ſe gonflent d'air, & chaque petite véſicule a ſes vaiſſeaux ſanguins très-déliés, dont le ſang prend l'air au travers des membranes très-fines de ces vaiſſeaux.

Le ſang impregné d'air doit être diſtribué dans tout le corps, & c'eſt le Cœur qui fait ſeul la fonction de le recevoir & de le renvoyer. Si les Animaux ſont deſtinés à une action continuelle, comme ils le ſont la plûpart, le Cœur a deux Ventricules ſéparés, dont l'un ſert à recevoir le ſang, qui par la circulation s'eſt dépouillé d'air, & à le renvoyer dans le Poumon ; l'autre, à recevoir le ſang revenu du Poumon, & à le renvoyer dans tout le corps. Par-là tout le ſang qui va arroſer le corps, eſt chargé d'air. Si les Animaux doivent paſſer des tems conſidérables ſans aucune action vive, comme les Tortues, les Grenouilles, les Serpens, &c. leur Cœur, ou n'a qu'un ſeul Ventricule, ou en a pluſieurs qui communiquent, ce qui revient à peu près au même ; de ſorte que le ſang revenu du Poumon, & chargé d'air, ſe mêle avec celui qui eſt revenu du reſte du corps, & s'eſt dépouillé de particules aëriennes, & par conſéquent le ſang pouſſé par le Cœur dans tout le corps, en eſt moins vif & moins animé. Cette derniere remarque a déja été faite dans l'Hiſtoire de *1699*. *

* Pag. 36.

Ce ſont là toutes les varietés de la reſpiration pour les Animaux qui reſpirent l'air ; mais les Poiſſons qui vivent dans l'eau, qui meurent preſque auſſi-tôt qu'ils ſont dans l'air, comment reſpirent-ils ? Il eſt conſtant, & M. du Verney le prouve, que cet air dans lequel ils meurent, ne laiſſe pas de leur être abſolument néceſſaire.

Il y a toujours beaucoup d'air mêlé & enveloppé dans l'eau ; c'eſt cet air que les Poiſſons reſpirent. Ce qu'on appelle leurs Oüies, ce ſont leurs Poumons ; & toute la Méchanique des Oüies n'a pour but que de tirer cet air enfermé dans l'eau, & de le préſenter au ſang de la même

maniere dont il y eſt préſenté dans les Poumons qui le prennent immédiatement.

M. du Verney a étudié & démêlé dans les Oüies d'une Carpe cette Méchanique preſque infinie, & prodigieuſement compliquée. D'abord une eſpece de charpente d'un très-grand nombre de Lames oſſeuſes, ſubdiviſées chacune en une infinité de filets oſſeux, n'eſt faite que pour ſoutenir la multitude innombrable des ramifications d'une Artere qui part du Cœur. Il eſt viſible que cette étonnante quantité de ramifications très-fines ſert à préſenter le ſang extrêmement ſubdiviſé, & pour ainſi dire, chaque petite particule de ſang toute ſeule. Entre les Lames, & dans toute la contexture des Oüies ſont une infinité d'intervalles étroits deſtinés à recevoir comme feroient des filieres, & à ſubdiviſer en très-petites parcelles l'eau que le Poiſſon a reſpirée par la bouche. C'eſt alors que l'air, auquel en quelque façon ſes priſons ſont ouvertes, s'échappe de cette eau, & va ſe joindre au ſang de toutes les petites artérioles. Comme ces Oüies ont néceſſairement un mouvement alternatif de dilatation & de compreſſion, qui s'exécute encore par d'autres Machines très-délicates; qu'elles reçoivent l'eau, quand elles ſe dilatent, & la chaſſent hors d'elles quand elles ſe reſſerrent, il y a plus d'apparence que c'eſt dans l'inſtant du reſſerrement qu'elles obligent l'air exprimé de l'eau à pénétrer les pores des petits vaiſſeaux ſanguins; car cet inſtant a plus de force que l'autre, & cette action en demande beaucoup. Cette même raiſon a lieu à l'égard des Poumons véſiculaires comme ceux de l'Homme; & de-là M. du Verney conclut que quoique l'air entre dans nos Poumons au moment de l'inſpiration, il n'entre dans le ſang que dans le moment de l'expiration, & lorſqu'un reſte ſuperflu ſort par la Trachée. Ainſi la véritable inſpiration, c'eſt-à-dire l'entrée de l'air dans le ſang, ſeroit l'expiration.

La Carpe, & beaucoup d'autres Poiſſons, reſpirent l'eau par la bouche, & la rendent par les Oüies, après en

en avoir tiré tout l'air qu'ils ont pû. En cela ils différent des autres Animaux qui prennent & rendent l'air par les mêmes conduits.

Parce qu'il y a peu d'air dans beaucoup d'eau, le nombre des arterioles où le ſang ſe ſubdiviſe a dû être plus grand dans les Ouyes des Poiſſons, que dans les Poumons véſiculaires des autres Animaux. D'un autre côté, l'air enfermé dans l'eau y eſt plus contraint; ſes petites lames ſpirales y ſont plus ſerrées que s'il étoit mêlé avec d'autre air, par conſéquent il a plus de reſſort; & comme c'eſt à proportion de ſon reſſort, qu'il donne du mouvement & de l'impulſion au ſang, une moindre quantité peut faire pour les Poiſſons un aſſez grand effet.

Lorſqu'ils ſont dans l'air, ils meurent, parce que les filiéres de leurs Ouyes, qui ſont des paſſages étroits pour l'eau, ne le ſont pas pour l'air, qui s'en échappe trop aiſément, & n'eſt point forcé à entrer dans les arterioles. Ces filiéres ne peuvent rien ſur la liqueur qui y coule, à moins que de lui faire violence.

Après que le ſang des arterioles des Ouyes s'eſt chargé d'air, il paſſe par la loi de la circulation dans toutes les petites veines qui leur répondent. Mais ce qui eſt fort ſingulier, c'eſt que, ſelon l'obſervation de M. du Verney, les veines des Ouyes en étant une fois ſorties, deviennent auſſi-tôt artéres, & vont ſe répandre dans toutes les parties du corps, d'où d'autres veines véritables rapportent le ſang au cœur.

Ce changement de veines en artéres paroît à pluſieurs marques. 1°. Le Cœur n'a qu'un ventricule, & qu'une artére qui va ſe ramifier & ſe perdre dans les Ouyes. Quels canaux arroſeront le reſte du corps, & porteront le ſang vivifié par le mêlange de l'air ? 2°. Les veines des Ouyes qui ne ſont qu'une infinité de petits rameaux très-fins, portent leur liqueur au ſortir des Ouyes dans des Troncs beaucoup plus gros ; & ces gros Troncs diſtribués dans le reſte du corps s'y rediviſent encore en petits rameaux capillaires, ce qui n'arriveroit point à des vei-

nes qui demeureroient veines ; car elles finiroient par les plus gros troncs, comme les artéres finiſſent par les plus petits rameaux. 3°. Au ſortir des Ouyes, où M. du Verney prétend que ces Troncs qui reçoivent le ſang des veines deviennent artéres, ils prennent effectivement la conſiſtance d'artéres, & ont des tuniques ou membranes plus fortes & plus ſolides que n'en ont des veines.

Le plan général de la Nature qui a voulu que le ſang de tout un genre d'Animaux ſe mêlât avec l'air dans un Reſervoir commun, ſe partage donc encore en deux branches. Le ſang qui a paſſé par ce Reſervoir, ou retourne au Cœur qui le renvoie dans tout le corps, ou s'y répand immédiatement au ſortir du Reſervoir de l'air. Peut-être cette derniere Méchanique a-t-elle été néceſſaire pour les Poiſſons, parce que leur ſang a pris peu d'air, & que l'impulſion qu'il en reçoit, s'affoibliroit trop, s'il étoit obligé à reprendre le circuit du cœur. Si nos idées ſont vraies, quelle merveilleuſe variété de Méchanique par rapport aux différents beſoins ! Et ſi d'autres ſujets ont demandé cette même variété de Méchanique, elle ſera ſans doute encore plus merveilleuſe par rapport aux véritables beſoins, que par rapport à ceux que nous aurons fauſſement imaginés.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

M. Mery a fait voir dans le Sinus longitudinal de la Dure-mere d'un Homme qu'il avoit ouvert le matin, pluſieurs amas de grains ſemblables à de petites glandes. Ils étoient placés aux embouchures des veines qui ſe terminent dans ce Sinus.

II.

M. Littre a fait voir ſur un Foie humain ; qui d'ailleurs étoit parfaitement dans l'état naturel, & très-bien conditionné, que les glandes qui ne ſont nullement ſenſibles dans les autres, avoient près d'une ligne de diametre, & que les extrémités des artéres, & les racines de la Veine porte, de la Veine cave, & des Conduits biliaires qui ſe terminoient à ces glandes, avoient une groſſeur proportionnée, & étoient viſibles ſans Microſcope. Toutes les autres parties du corps de cet Homme, qui avoit été tué, étoient très-bien diſpoſées, & très-ſaines ; & c'étoit apparemment par la premiére conformation, qu'il avoit les glandes du Foie plus groſſes qu'à l'ordinaire. Si l'on ouvroit un plus grand nombre de corps, que ce que l'uſage permet d'en ouvrir, on trouveroit avec le tems par toutes les conformations particuliéres, de grands éclairciſſemens ſur la conformation générale.

III.

Dans cette Femme dont M. Meri examina les Ovaires par rapport à la queſtion des Oeufs, & dont nous avons parlé, * il trouva qu'à l'extrémité des Franges des Pavillons, il y avoit pluſieurs petites pierres attachées, de figure différente, mais toutes de couleur d'Ambre jaune. Deux ſemblables pierres ſe trouvérent auſſi ſur la membrane de l'Ovaire gauche. M. Mery crut que ces petites pierres étoient recouvertes d'une membrane très-fine, parce que de petits vaiſſeaux ſanguins très-ſenſibles qui rampoient ſur la ſurface de quelques-unes, & y formoient des ſillons, diſparurent après qu'elles eurent trempé trois jours dans l'eau. Apparemment la membrane humectée s'étoit étendue plus également, & les avoit effacés. Cette Femme étoit morte d'un abſcès dans le Foie.

* Pag. 39.

IV.

M. Dodart a montré la figure de 12 Pierres qui ont été tirées à un Italien. La plus grosse paroît être du diametre d'un petit œuf, & la plus petite de celui d'une noix. Les autres sont entre deux, plus approchantes de la grosse.

A cette occasion, M. de la Hire a dit que depuis peu de tems un Homme travaillé d'une violente Néphrétique, étant assis, & s'étant baissé pour écrire à terre en s'amusant, avoit vuidé dans cette situation une pierre de la grosseur d'une Olive. Sur cet exemple, un autre attaqué du même mal, en a fait autant avec le même succès. M. Mery a dit que dans cette situation les parois de la Vessie se rapprochant extrêmement, & sa capacité diminuant, l'urine comprimée avoit fait un effort violent pour sortir, & avoit entraîné une pierre dont la grosseur étoit proportionnée à la capacité de l'Uretre un peu dilaté.

V.

L'Homme de 40 ans, en qui M. Littre trouva le trou ovale encore tout ouvert *, avoit le Rein droit en grand désordre. Il étoit de 4 pouces de long, sur 2 de large, & avoit 6 lignes d'épais. Sa surface extérieure étoit comme celle d'un rein de Veau, toute élevée en bosses de différente grosseur, au nombre de 18, la plus petite étoit grosse comme une cerise, & la plus grosse comme une noix sans coque. Chacune de ces bosses formoit une cellule membraneuse, remplie d'une matiére sans odeur, & sans saveur, & semblable en couleur & en consistence à de la Ceruse détrempée avec de l'huile. Cette matiére renfermoit plusieurs grains blancs, gros & durs comme du sable. Toute la substance du rein étoit consumée, & il n'en restoit que les deux membranes, avec les cloisons membraneuses, qui forment les cellules. Les troncs de l'artére & de la veine étoient fort petits. La surface

* Pag. 36.

interne des cellules étoit tapiſſée de fibres qui faiſoient une eſpéce de reſeau, aſſez ſemblable à celui qu'on remarque dans les Poumons des Tortues de terre. Si ces fibres ſont charnues, comme elles le paroiſſent, elles doivent être d'un grand uſage pour faciliter la circulation des liqueurs dans les reins, & pour exprimer des glandes la matiére de l'urine, & la pouſſer par les conduits urineux dans le baſſinet. On voyoit 14 trous dans les cellules de ce rein, & 5 dans le baſſinet, par le moyen deſquels les cellules & le baſſinet communiquoient. Enfin il y avoit dans le baſſinet, de cette matiére blanche dont on a parlé, & une pierre triangulaire, large de 5 lignes & épaiſſe de 2. Un de ſes angles qui reſſembloit à un petit mammelon, étoit engagé dans le commencement de la partie étroite de l'Uretere, & en bouchoit la cavité, de ſorte qu'il n'y pouvoit preſque rien paſſer. Apparemment cette obſtruction avoit cauſé tout le déſordre.

L'Uretere de ce rein étoit plus gros qu'à l'ordinaire, principalement en certains endroits, où il ſe formoit des tumeurs aſſez ſemblables à celles du cordon ombilical des Fœtus humains. Cet uretere étoit rempli de la même matiére que les cellules du rein, mais moins blanche, & beaucoup plus épaiſſe, mêlée auſſi de petites pierres. Les parois de ce canal étoient plus épaiſſes que dans l'état naturel ; on appercevoit à leur ſurface interne pluſieurs petits trous, qui ſont apparemment les embouchures des conduits excrétoires des glandes de l'Uretere, que M. Littre avoit déja obſervées fort ſenſiblement en d'autres occaſions. Il donne à ces glandes un uſage aſſez vraiſemblable. Elles filtrent, ſelon lui, une liqueur viſqueuſe, qui enduit l'Uretere, & le met à couvert de l'atteinte des ſels & des ſables de l'urine, qui y paſſe continuellement pour ſe rendre dans la veſſie.

Le rein gauche étoit la moitié plus grand que le droit, auſſi-bien que ſon artére & ſa veine ; mais ſon uretere étoit plus étroit. Il étoit très-ſain, & apparemment il

faisoit seul la fonction des deux; ce qui paroît être l'intention de la nature dans les parties qu'elle a doublées.

VI.

Dans ce même sujet, M. Littre fut surpris de voir le Pericarde très-étroitement uni à toute la surface du cœur, dont il n'étoit depuis long-tems qu'une simple Envelope. Cet Homme se portoit bien, & n'étoit mort que d'un coup d'épée dans la Cuisse. Il semble donc que le Pericarde n'est pas absolument nécessaire pour filtrer par ses glandes, & pour contenir dans sa cavité une liqueur qui humecte & ramolisse les Fibres extérieures du cœur, & les rende plus propres à leurs mouvemens. Seulement il est rare que les fonctions du Pericarde manquent.

M. Littre assûre que dans un très-grand nombre de corps qu'il a ouverts, il n'a jamais trouvé la cavité du Pericarde sans limphe, & que dans deux Pericardes, devenus par maladie extrêmement épais, il a vû des glandes fort sensibles. Il conserve même parmi ses curiosités d'Anatomie un tas de ces glandes petrifiées.

VII.

M. Lémery a dit que M. Fornage Apothiquaire Chymiste à Pontarlier en Franche-Comté, lui avoit écrit qu'un Enfant de cette Ville-là, âgé de 5. mois, avoit une sueur presque continuelle, & principalement à la tête; que cette sueur donnoit à tous les linges de l'Enfant une si forte teinture bleue, qu'on ne la pouvoit absolument ôter avec de l'eau.

VIII.

M. Lémery le Fils a parlé d'un Homme qu'il avoit connu, & à qui on trouva, en l'ouvrant, une conformation de Foie fort extraordinaire. Ce Viscére étoit tout-à-fait rond, au-lieu qu'il est communément convexe d'un côté, & concave de l'autre; & ses deux lobes n'étoient

aucunement séparés. L'extrémité du Pylore, ou le commencement du Duodenum, perçoit la propre ſubſtance du Foie, & s'y uniſſoit intimement. Il n'y avoit point de veſicule du Fiel, mais pluſieurs reſervoirs qui paroiſſoient être formés par la réunion des canaux excrétoires & biliaires étendus, & qui ſervoit de veſicule en communiquant la bile au Duodenum par pluſieurs petits conduits. Le canal Pancréatique ſe réuniſſoit auſſi au Duodenum en cet endroit.

On trouva à cet Homme pluſieurs cauſes de mort; les Poumons entiérement gâtés, des Polypes dans les Oreillettes, & dans les Ventricules du Cœur; mais ce qui pouvoit avoir rapport immédiatement à la conſtruction particuliére de ſon Foie, c'eſt que toutes ſes parties étoient teintes d'un ſuc jaunâtre, tant en dedans qu'en dehors. Il avoit eu ſix ou ſept ans avant ſa mort une tumeur dure & ſquirreuſe à l'endroit qui répond au petit lobe du Foie, mais il en avoit été guéri. Quelque tems après il avoit été attaqué d'une jauniſſe univerſelle, & de coliques furieuſes; & toutes les matiéres qu'il vuidoit, ou par les urines, ou par l'autre voie, étoient d'un jaune de ſaffran. Tout cela ſemble ſe rapporter aux mauvaiſes filtrations de la bile, & au vice de conformation du Foie. Il y a apparemment beaucoup plus de conformations particuliéres qu'on ne penſe: car le nombre des corps humains que l'on ouvre eſt fort petit en comparaiſon de ceux que l'on n'ouvre pas; & dans ce petit nombre de ceux qu'on ouvre, on trouve aſſez ſouvent des ſtructures ſinguliéres. Les maladies qui ont de pareilles cauſes doivent être le plus ſouvent inexplicables, & qui pis eſt, incurables. M. Lémery le Fils a remarqué que la maladie dont étoit mort l'Homme qui avoit ce Foie extraordinaire, paroiſſoit être héréditaire dans ſa Famille. Cette conformation de Foie le ſeroit-elle auſſi?

M. Mery a donné deux Descriptions Anatomiques ; l'une d'une Taupe mâle, l'autre d'un Animal venu de la Ménagerie de Versailles, & que l'on donnoit pour un Rat d'Inde, mais qui en différoit en plusieurs choses. Comme ces Descriptions n'établissent ou ne confirment aucun Systême, qu'elles ne renferment point de curiosité qui intéressât assez le Public, & que leur prix consiste dans une extrême exactitude, on a cru les devoir laisser dans le Trésor de l'Académie, d'où peut-être trouvera-t-on l'occasion de les tirer quelque jour avec plus d'utilité.

V. les M. p. 273.

Il n'en est pas de même d'un grand Recueil d'Observations de M. Mery sur les Hernies. On le donne au Public, parce qu'on l'a cru très-utile pour la pratique; mais on n'en fait point d'Extrait dans cette Histoire, tant parce que la matiére est d'elle-même assez intelligible, que parce qu'elle ne seroit pas au goût de ceux qui ne cherchent que le brillant de la Théorie & des Systêmes.

V. les M. p. 149.

Par les mêmes raisons, l'on ne dit rien ici des Observations sur plusieurs Hydropisies, faites par M. du Verney le jeune.

M. Du Hamel, poursuivant son Histoire Anatomique, a traité du Cerveau, des sentimens dont on lui attribue l'origine, du sens du Toucher, & de celui de l'Odorat. Il a toujours comparé les découvertes anciennes aux modernes, pour nous donner toute la gloire de nos progrès ; mais en même-tems il a bien fait voir le foible ou les difficultés des meilleures hypothéses modernes, pour ne pas permettre aux Philosophes d'aujourd'hui de se reposer avec trop de confiance dans leurs pensées.

Cette

CEtte année, M. Gaëtano Giulio Zumbo de Siracuſe, apporta à la Compagnie une Tête d'une certaine compoſition de cire, qui repréſente parfaitement une Tête préparée pour une démonſtration anatomique. Les plus petites particularités du naturel s'y trouvent, veines, artéres, nerfs, glandes, muſcles, le tout colorié auſſi comme nature. La Compagnie a fort loué cet Ouvrage, & a jugé que l'invention méritoit d'être ſuivie. Si l'on avoit de pareilles repréſentations de toutes les parties du Corps humain, on ſeroit exempt de l'embarras de chercher des Cadavres, que l'on n'a pas quand on veut, & l'étude de l'Anatomie deviendroit moins dégoûtante, & plus familiére.

On a appris depuis avec déplaiſir la mort de M. Zumbo. Si ſon Secret eſt perdu avec lui, c'eſt du moins un ſecours pour le retrouver, que de ſavoir qu'il a été trouvé par lui. Il y a une infinité de choſes qu'on ne découvre pas, faute de les croire poſſibles.

CHIMIE.

ANALISES

DE LA COLOQUINTE, DU JALAP, DE LA GOMME GUTTE, ET DE L'ELLEBORE NOIR.

DAns l'Examen que M. Boulduc a entrepris de tous les Purgatifs, il y comprend ceux même qui par leur violence ont paru si redoutables, que la Médecine n'ose presque les employer. Peut-être ces Mixtes une fois bien connu, se laisseroient-ils dompter par de certaines préparations ; & leurs effets étant réduits à un degré salutaire, ce seroient de nouveaux remédes, dont on auroit enrichi la Médecine.

V. les M. pag. 12.

La Coloquinte est une Plante qui tient de la nature de la Courge sauvage. Son Fruit est un Purgatif, mais d'une telle force, & même d'une telle malignité, qu'il fait très-souvent venir le sang. De-là quelques-uns ont conclu, que la Coloquinte par ses sels volatils rendoit le sang beaucoup plus fluide, ce que M. Boulduc n'a pas trouvé par ses expériences. Il a mis une assez bonne quantité de Coloquinte en poudre dans du sang nouvellement tiré, qui n'a pas laissé de se coaguler comme à l'ordinaire. Mais il est vrai que cette expérience ne conclut pas tout-à-fait pour le sang qui couleroit encore dans les veines. La coagulation du lait s'est faite aussi malgré la Coloquinte,

Le peu de ſuccès des efforts qu'on a faits juſqu'ici pour corriger ce reméde, n'a point empêché M. Boulduc d'y faire les ſiens. Il a d'abord examiné la Coloquinte en la diſtillant dans la Cornue par portions, ſelon la méthode commune ; mais comme cette méthode ne donne aſſez ſouvent qu'une connoiſſance générale & ſuperficielle des Mixtes, M. Boulduc a eu recours à d'autres voies, dont on a déja vû l'eſſai & le ſuccès dans ſon Analyſe de l'Ipecacuanha, Hiſtoire de 1700. *

* Pag. 46.

Il a fait fermenter 4 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 livres de très-bon Mouſt de vin pendant 10 ou 12 jours, après quoi il a diſtillé ce mêlange au Bain de Vapeur par portions. La premiére portion de 8 onces fut très-claire, médiocrement ſpiritueuſe, & cependant très-odorante, & très-amére. Les autres diminuerent de qualité par degrés ; & quand la liqueur fut tout-à-fait inſipide, M. Boulduc arrêta la diſtillation, & fit de ce qui reſtoit un Extrait aſſez ſolide de 2 onces $\frac{1}{2}$.

Après cela, il en vint aux expériences ſur des Malades, avec toutes les précautions & les ménagemens néceſſaires. Une once de cette premiére portion qui étoit venue par la diſtillation cauſa de grandes nauſées, & de grandes coliques ſans effet, & il les fallut appaiſer par d'autres remédes. Deux onces de la même portion firent leur effet, mais avec des coliques ; ce qui marque en même-tems, & que ce reméde donné en trop petite quantité ne fait que du mal, & que donné en une quantité convenable, il fait trop de mal.

Mais il n'en alla pas de même de cet Extrait qui fut fait après la diſtillation. M. Boulduc en donna 10 grains ſeulement qui opérérent ſans violence & ſans irritation, & cela peut, avec aſſez de vraiſemblance, être attribué aux ſels eſſentiels du Vin, dont l'acide avoit reprimé, & comme fixé le ſel volatil de la Coloquinte.

Enſuite au lieu de Mouſt, M. Boulduc employa l'Eau, & mit en digeſtion pendant 15 jours 16 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 pintes d'eau bouillante, après quoi

il diſtilla le tout. Les liqueurs qui vinrent de la diſtillation n'eurent rien de pénétrant, ni de volatil, nulle ſaveur, nul effet priſes intérieurement. Mais la diſtillation ceſſée, l'Extrait qui fut fait de la matiére qui reſta, ſe trouva très-ſalutaire. C'étoit un Purgatif doux, & qui en petite quantité avoit aſſez d'action. Peut-être comme la ſubſtance de la Coloquinte eſt extrêmement ſpongieuſe, ſes parties mucilagineuſes & craſſes, qui ſont en grand nombre, ſont les plus nuiſibles, & une longue digeſtion dans une grande quantité d'eau, les attenue, les ſubtiliſe, & les diſſout. Auſſi l'Extrait fait de cette maniére eſt-il fort pur.

Les Expériences qui ſuivirent, confirmerent cette penſée. M. Boulduc tira de la Coloquinte toutes les teintures qu'il en put tirer par le moyen de l'eau; & puis de ces teintures, il en ſépara par le filtre la partie claire d'avec la mucilagineuſe, & fit un Extrait ſolide de l'une & de l'autre. L'Extrait de la premiére fut un Purgatif plus efficace, quoique plus doux, que celui de la ſeconde.

Enfin il reſtoit de donner à la Coloquinte l'eſprit de vin pour diſſolvant. De 8 onces il ne vint que demi-once d'Extrait réſineux, au-lieu que du même poids il en étoit venu par le moyen de l'eau près de 3 onces d'Extrait ſalin, en comptant celui de la partie mucilagineuſe, avec celui de la partie claire. Par là il eſt manifeſte que la Coloquinte contient beaucoup plus de ſels que d'huile ou de ſouffre; & il devient très-probable que ces ſels, principalement les plus groſſiers, enveloppés dans la partie craſſe, cauſent la violence de ce Purgatif.

M. Boulduc a examiné encore d'autres Purgatifs, dans le même eſprit, & dans les mêmes vûes.

V. les M. p. 108.

Le Jalap eſt une Racine qui vient de l'Amérique. C'eſt un bon Purgatif, mais fort négligé, ſi ce n'eſt chez les Empiriques, qui s'en ſervent beaucoup, parce qu'il coûte peu, & fait de très-bons effets; & il eſt ſurprenant que cette même raiſon n'en rende pas l'uſage plus général.

Par les Extractions que M. Boulduc a faites, tant de la

partie saline, que de la résineuse, il paroît que la partie saline l'emporte considérablement sur l'autre pour la quantité. Elle purge, mais trop foiblement. D'ailleurs la partie résineuse fait trop de désordre en purgeant, elles ont besoin de demeurer unies l'une à l'autre, & ce remède sort tout préparé des mains de la Nature.

La Gomme-gutte, ainsi nommée d'une prétendue vertu spécifique, que l'on s'est flatté qu'elle avoit pour la Goutte, est une Gomme qui vient des Indes, tant Orientales qu'Occidentales; & c'est un puissant, mais dangereux Purgatif, & Emétique.

V. les M. p. 133.

L'esprit de vin qui dissout presque entierement cette matiére, & n'en laisse qu'une très-petite portion, à laquelle il ne peut mordre : l'Eau qui selon toutes les apparences ne la dissout point, à proprement parler, & ne fait que l'étendre & en écarter les parties, sont d'assez fortes preuves que la Gomme-gutte est toute résineuse ou sulphureuse. Outre les expériences de l'eau & de l'esprit de vin, M. Boulduc en rapporte quelques autres qui tendent à démêler la nature de ce Mixte.

Mais la grande importance est d'en corriger la malignité, & d'en conserver la vertu. Il y a pour cela plusieurs moyens Chimiques & savans. M. Boulduc en propose un très-simple, très-propre à devenir familier, qu'il a souvent employé avec succès, & qu'il semble préférer à tous les autres.

L'Ellebore noir, car M. Boulduc ne toucha point encore au blanc, qui est si terrible, & que les Anciens n'ont employé qu'avec de si grandes précautions, a peu de résines, & beaucoup de sels.

V. les M. p. 194.

L'Extrait fait d'abord avec de l'eau donne tout ce qu'on en peut tirer, & le résidu ne donne plus rien par l'esprit de vin; marque évidente que les sels, lorsqu'ils sont en grande quantité, étendent & dissolvent les souffres, & les entraînent avec eux. L'Extrait purement résineux de l'Ellebore noir, purge avec irritation, & peu; l'Extrait de la matiére dépouillée de ses souffres, fait avec l'eau,

purge peu, ou point, mais pousse par les urines; & l'Extrait fait d'abord avec l'eau sans esprit de vin, purge bien, doucement, & utilement.

M. Boulduc a observé la même chose sur tous les Purgatifs, d'où il conclut généralement qu'il faut que les sels soient mêlés avec les souffres; parce que les sels, s'ils étoient seuls, auroient trop peu d'action, & que les souffres seuls picoteroient trop violemment par leurs parties ignées, & même picoteroient souvent sans effet les fibres de l'Estomac, & que d'ailleurs les résines y demeurent trop long-tems indissolubles. Un Extrait fait avec l'esprit de vin n'a que des souffres; celui qui est fait avec l'eau, entraîne d'ordinaire assez de souffres avec les sels; seulement la matiére est purifiée de ses parties trop terrestres.

Il faut remarquer que l'Ellebore noir, sur lequel M. Boulduc a travaillé étoit venu des Montagnes de Suisse, & non-pas par la voie d'Angleterre. Celui-ci est beaucoup plus foible.

SUR LES EAUX

DE PASSY.

D'Anciennes Observations, quelque exactes qu'elles ayent été, & les conclusions qu'on en a tirées, ne doivent pas passer pour des vérités qu'il ne soit plus permis de révoquer en doute, ni pour des choses réglées ausquelles on ne touche plus. Qui sait si les sujets n'ont point changé depuis les Observations? Il faut toujours revoir, toujours retourner sur ses pas, & ne se croire jamais dans une possession paisible des vérités physiques.

Dans les commencemens de l'Académie, feu M. du Clos examina avec un extrême soin plusieurs Eaux minérales de France, entre-autres celles de Passy près

de Paris. Il trouva qu'elles contenoient peu de ſel vitriolique, peu de particules de fer, & beaucoup de matiére plâtreuſe; & jugea de-là avec raiſon qu'elles devoient avoir peu de vertu. M. du Hamel en a parlé ainſi dans ſon Hiſtoire Latine de l'Académie.

Ces Eaux ont été donc aſſez abandonnées; & il étoit fort naturel qu'on négligeât de les examiner de nouveau. Cependant M. Lémery le fils les a étudiées comme ſi elles ne l'avoient jamais été, & les a effectivement trouvées fort différentes de ce qu'elles étoient.

Elles ne ſont plus plâtreuſes, ni au goût, ni par les expériences Chimiques. M. Lémery, qui a voulu trouver la cauſe de ce changement, a appris que quelque tems avant les obſervations de M. du Clos, on avoit remué des plâtres à Paſſy. Ils avoient pû ſe mêler avec les eaux, & les altérer pour un tems.

Ces Eaux délivrées de ce plâtre qui y dominoit, ſont compoſées de deux ſortes de parties, d'un eſprit vitriolique, & d'une matiére terreſtre, qui renferme encore un ſel acide, & eſt jointe à une poudre très-fine de rouillure de fer.

L'eſprit vitriolique ſe fait connoître, & par un goût manifeſte, & par le Tourneſol qui rougit, & par la teinture de Noix de galle, qui mêlée avec ces eaux leur donne une couleur noirâtre, ce qu'elle fait toujours avec le Vitriol, & par d'autres expériences chimiques, qu'il a été plus utile de faire, qu'il ne le ſeroit de les rapporter toutes ici.

Mais cet eſprit vitriolique eſt très-léger & très-volatil. Il n'y a que les eaux nouvellement tirées de la Fontaine, qui ayent ce goût de vitriol, ou qui en donnent des indices.

L'autre partie qu'elles contiennent, ſe découvre aiſément par l'évaporation. Il s'attache aux côtés du vaiſſeau une rouillure de fer aſſez reconnoiſſable; & il ſe précipite au fond une terre, qui miſe ſur la langue paroît ſalée, & qui pouſſée à un grand feu fournit un eſprit acide.

La matiére terrestre des Eaux de Passy, a cela de singulier, que tandis qu'elle est chargée de sels acides, elle fermente avec les acides, quoiqu'elle dût alors fermenter avec les alcali; & que lorsqu'elle est dépouillée de ses sels acides par la calcination, qui doit l'avoir rendue de nature alcaline, elle cesse de fermenter avec les acides.

Mais si on suppose avec M. Lémery, que la fermentation ne vient pas uniquement de la différente configuration des acides & des alcali, mais aussi de la difficulté que les acides trouvent à pénétrer les alcali, & de l'effort qu'ils font pour écarter ce qui s'oppose à cette union, il sera aisé d'imaginer que les pores de cette matiére terrestre, lorsqu'ils sont déja en partie remplis de leurs acides naturels, sont plus difficilement pénétrés par les acides étrangers, au-lieu que quand ils ont été entierement ouverts par la calcination, & que leurs acides ont été enlevés, ils reçoivent sans nulle résistance, & par conséquent sans fermentation, les nouveaux acides qu'on y verse.

La nature de ces Eaux une fois connue, il ne seroit pas impossible de conjecturer à quelles maladies elles peuvent être propres, mais l'expérience est encore plus sûre. M. Lémery s'est exactement informé de leurs effets sur le lieu même, & voici ce qu'il en a appris.

Dans le commencement qu'on en prend, elles purgent un peu.

Elles sont très-bonnes dans la plûpart des maladies du bas ventre causées par quelque embarras qui s'est formé dans les visceres, comme dans la rate, dans le foie, &c.

Un Homme fort incommodé en vint prendre en 1699. & en ayant continué l'usage pendant quelque tems, il vuida un abscès par les selles, & fut entierement guéri.

Un Malade qui en venoit prendre les matins pendant l'Eté en 1700. jetta huit ou dix jours après l'usage de ces eaux, une assez grosse pierre, & ayant encore continué à en prendre pendant trois semaines, il vuida beaucoup de matiére sabloneuse, & ne sentit plus aucune incommodité.

Enfin

Enfin M. Lémery a été lui-même témoin du bon effet de ces Eaux dans plusieurs maladies. Entre autres personnes, une Dame de sa connoissance, qui étoit tourmentée d'un vomissement très-cruel aussi-tôt qu'elle avoit mangé, & qui avoit fait inutilement toutes sortes de remédes, eut enfin recours aux Eaux de Passi. Elle en prit pendant quelques jours sans aucun soulagement considérable ; mais on s'avisa d'y mêler une fois ou deux quelque Purgatif, & la Dame ayant continué l'usage de ces eaux, fut enfin tout-à-fait guérie.

Il peut paroître étonnant que le Vitriol étant capable par lui-même de faire vomir, des eaux vitrioliques guérissent un vomissement. Mais M. Lémery répond que deux causes concouroient apparemment à former cette maladie ; des matieres acres qui picotoient les fibres de l'estomac, & la foiblesse de ces fibres incapables de résister à ce picotement. Le vitriol des eaux de Passi qui est en petite quantité, n'eut pas la force d'exciter dans l'estomac de grandes secousses ; & d'ailleurs sa volatilité ne lui permit pas d'y séjourner assez long-tems pour les exciter. Il ne put donc que faire évacuer doucement les matieres acres ; encore eut-il besoin d'être aidé par un autre purgatif, qui apparemment donna le premier branle à cette opération. D'un autre côté, la partie ferrugineuse des eaux de Passi, astringente par sa nature, resserra, & par conséquent fortifia les fibres de l'estomac, & il se trouva dans ces eaux, les deux principes qui répondoient aux deux causes de la maladie.

Comme ces Eaux ne sont pas fort en vogue, il n'est pas possible de donner une longue liste des guérisons qu'elles ont faites ; mais en voilà peut-être assez pour les tirer de l'oubli, & même du décri où elles étoient. L'extrême commodité dont elles seroient à cause du voisinage de Paris, doit inviter à éprouver plus soigneusement leur vertu, si ce n'est que ce même voisinage de Paris leur nuise d'un autre côté.

En cas que les recherches & le témoignage de M.

Lémery en rétablissent l'usage, du moins pour quelques personnes, il ne sera pas inutile d'avertir, 1°. Qu'à cause que leur esprit vitriolique se dissipe fort aisément & fort vîte, il les faut prendre sur le lieu; & de plus, dans une saison qui ne soit pas trop chaude. 2°. Qu'à cause que cet esprit est en petite quantité, il ne les faut prendre, ni dans un tems de pluyes fréquentes, ni dans un tems trop froid.

Les Eaux de Forges que l'on transporte assez souvent à Paris, ne contiennent que les mêmes principes que celles de Passi, & perdent beaucoup de leur vertu parce qu'elles sont transportées de loin. Ainsi il vaudroit mieux prendre à Paris des eaux de Passi, que des eaux de Forges, & la commodité en seroit beaucoup plus grande.

SUR LES FERMENTATIONS.

V. les M. p. 97.

LA Chymie est sortie à la fin des ténébres mystérieuses dont les faux Philosophes l'avoient enveloppée à dessein; mais il lui reste encore une partie de son obscurité naturelle. On a saisi avidement le Systême ingénieux & agréable des Acides & des Alkali, & M. Homberg juge qu'on pourroit bien l'avoir rendu trop général. Dès que l'on voit une fermentation de deux matieres mêlées ensemble, ou une effervescence, ou une ébullition, ce sont aussi-tôt des Acides & des Alkali, & l'on est content de cette explication.

Il y a encore sur ce point une erreur assez commune; on confond la fermentation, l'effervescence, & l'ébullition. M. Homberg croit ces trois effets fort différens, & après les avoir démêlés, il prétend qu'ils sont quelquefois produits par d'autres causes que par le mélange des acides & des alkali.

Il en donne un exemple remarquable dans une effervescence de deux liqueurs; effervescence la plus parfaite

qui puisse être, puisqu'elle produit une grande flamme.

C'est là un des miracles de la Chymie. Deux liqueurs froides étant mêlées ensemble, on en voit sortir tout-à-coup un grand feu; ou, ce qui peut être encore plus étonnant pour le spectacle, on met le feu à de la poudre à canon, en versant de l'eau dessus.

Un Auteur Danois a parlé le premier d'une expérience semblable vers le milieu du siecle passé; mais il l'avoit si peu circonstanciée, peut-être parce qu'il n'y avoit pas fait lui-même assez d'observations, qu'elle ne réussissoit presque jamais à ceux qui la vouloient faire après lui. Enfin M. Homberg l'ayant tournée de bien des manieres différentes, en a trouvé le principe general.

Un esprit acide, mais extrêmement pur & déflegmé, étant mêlé avec une Huile essentielle de Plante aromatique, qui ne contienne aucun acide, fait une effervescence accompagnée de flamme.

Il est visible que cet effet doit venir d'un mouvement très-rapide, avec lequel l'esprit acide s'empare des souffres de l'huile, & s'y unit; & pour donner à ce mouvement toute l'impétuosité dont il est capable, il faut que d'un côté les sels acides soient dans l'esprit en la plus grande quantité possible, c'est-à-dire que l'esprit soit extrêmement déflegmé; & que d'autre côté l'huile essentielle parfaitement privée de tout acide, reçoive dans toutes ses parties l'action de l'acide étranger qu'on y versera.

Faute d'une extrême attention à ces deux circonstances, l'opération manque; & elle est d'ailleurs si délicate, qu'on l'a vûe manquer plusieurs fois dans l'Académie, quoiqu'avec un esprit acide & une huile essentielle très-bien conditionnés, seulement parce que le verre où on les mêloit, ayant été bien lavé, & bien essuyé avec un linge, ne l'avoit pourtant pas été assez exactement, & qu'il y restoit quelques petites gouttes d'eau imperceptibles.

Les Huiles essentielles des Plantes aromatiques de l'Europe ne réussissent point, il n'y a que celles des Plantes aromatiques des Indes; apparemment, dit M. Hom-

berg, parce que dans les Plantes de nos climats froids, les souffres qui composent leurs huiles, ne montent pas de la terre si purs & si dégagés de tout acide. Peut-être ces mêmes souffres ne sont-ils pas si bien travaillés par notre Soleil. Enfin la différence est telle qu'une huile essentielle d'une Plante aromatique de ce pays-ci, mêlée avec l'huile d'une plante des Indes, l'empêche de prendre feu.

Il y a plus. Le Camphre est de toutes les Résines la plus inflammable. Qu'on la dissolve dans de l'huile de Canelle, qui prenoit feu avec l'esprit de Nitre, il semble qu'on donne à cette huile une nouvelle facilité de s'enflammer; mais l'expérience fait voir tout le contraire, l'huile de Canelle ne s'enflamme plus; c'est que le Camphre est naturellement mêlé d'un acide, comme toutes les résines.

Il est aisé de conclure que le Systême des acides & des alcali ne peut s'étendre à ces expériences. Ce sont ici des matieres sulphureuses, & non des alcali, qui font avec les acides de si violens effets, & ceux des acides & des alcali ne sont pas si grands.

SUR LES ANALYSES

DES PLANTES.

V. les M. p. 115.

LE Feu est un agent si violent, que quand on l'employe dans des Analyses, on a toujours sujet de craindre qu'il n'ait produit lui-même les Principes qu'il semble tirer du Mixte, ou que du moins il n'altere beaucoup ceux qui y étoient naturellement. Et, ce qui rend cette crainte encore plus légitime en fait de Plantes, il y en a telle qui est potagere, & telle autre qui est un poison, & cependant leurs principes tirés par le feu sont aussi parfaitement semblables que ceux de la même Plante, ana-

lyſée deux différentes fois. De plus, le Mixte une fois réduit par le feu en ſes Principes, ne ſe peut plus recompoſer ; & pourquoi cela, ſi ces Principes ſont les véritables ?

Cette queſtion qu'il eſt ſi important de terminer pour ſçavoir à quoi s'en tenir ſur les Analyſes des Plantes, a été examinée avec ſoin par M. Homberg. Il réſulte des expériences qu'il a faites dans ce deſſein.

Que ces quatre Principes, Sels, Huile, Eau, & Terre, ſe trouvent toujours dans les Vegetaux, de quelque maniere qu'on les analyſe.

Que ſelon les différentes analyſes, ces Principes ſont plus ou moins volatils ou fixes.

Que cette différence de volatilité & de fixité ne vient pas ſeulement de la différente force du feu, mais qu'elle peut venir auſſi de la fermentation du Mixte qui aura précédé l'analyſe ; parce que toute fermentation dégage naturellement les matieres volatiles d'avec les fixes, & par conſéquent les diſpoſe à une ſéparation encore plus parfaite par le feu.

Qu'un grand feu rendant différens Principes également volatils, les confond dans l'analyſe.

Que le feu fait toujours évaporer du Mixte des parties qui ne ſe trouvent plus.

Que pour avoir les Principes auſſi purs qu'il ſe puiſſe, il ne faut employer qu'un petit feu, & la fermentation.

Que comme la conſtitution & la vertu d'un Mixte conſiſtent dans la doſe exacte, & dans l'arrangement & la contexture de ſes Principes, il n'eſt pas étonnant, ou que deux Plantes fort différentes aient été altérées par le feu, de maniere qu'il ait détruit ce qui les rendoit différentes, ou que le même Mixte une fois décompoſé, ne ſe puiſſe plus rétablir.

Il ſemble donc que l'Académie perde par-là le fruit d'un très-grand nombre d'analyſes de Plantes, qu'elle a faites, mais la ſeule vérité importe à l'Académie. D'ailleurs ſans ce grand nombre d'analyſes, on n'auroit pas ſçu aſſez

certainement à quel point & en quel ſens elles étoient toutes ſemblables, & enfin en ſondant & en interrogeant la Nature de pluſieurs manieres différentes, il y a toujours du profit à faire.

SUR LES SELS VOLATILS
DES PLANTES.

V. les M. p. 221.

C'Eſt une eſpéce d'Axiome en Chymie, que le mélange des Acides & des Alcali doit produire un mouvement & une ébullition, qui n'eſt que l'action même, par laquelle ces deux eſpéces différentes de Sels ſe pénetrent, & s'uniſſent intimement, & que de cette union doit naître un Sel moyen, que l'on appelle un Sel ſalé, tel qu'eſt le Sel ordinaire, ou le Sel armoniac, d'où il s'enſuit que les Acides & les Alcali ne peuvent être enſemble ſans ſe combattre d'abord, & ſans ſe détruire enſuite.

Cependant M. Homberg a trouvé une liqueur tirée des Plantes, où ces deux eſpéces ennemies ſont en repos, & dans une parfaite tranquillité; & il n'a pas manqué de chercher à approfondir ce Phénomene ſi étonnant pour un Chymiſte.

Après avoir tourné ſes opérations de pluſieurs manieres différentes, ſelon qu'il étoit conduit par ſes conjectures, & par les lumieres qu'il entrevoyoit, il a trouvé que le Principe chymique du mouvement des Acides avec les Alcali, ſubſiſtoit toujours; mais qu'il y avoit une reſtriction, qui à proprement parler n'en eſt pas une, & qui devoit naturellement être ſous-entendue, c'eſt-à-dire, qu'il faut une certaine proportion de forces entre ces deux ſels qui doivent agir l'un ſur l'autre.

Ainſi un Acide tiré des Plantes, comme le Vinaigre diſtillé, n'agit point ſur un bon eſprit d'urine fort chargé

de ſels alcali & volatils ; parce que d'un côté l'Acide eſt trop foible, de l'autre l'Alcali trop fort. Un acide vegetal eſt un ſel de la terre, qui a été ſuccé par la Plante, qui s'y eſt briſé, atténué, & par conſéquent affoibli par les circulations qu'il y a faites, & par les fermentations qu'il y a eſſuyées. De plus, ſi par l'art des Hommes, ce même ſel eſt entré dans la compoſition du Vin, & enſuite dans celle du Vinaigre, ce ſont encore autant de fermentations nouvelles, & de nouvelles ſubdiviſions de ce corps. D'ailleurs un eſprit d'urine que l'on ſuppoſe très-bon, & fort chargé de ſels volatils, eſt plein des parties ſolides & maſſives, qui naturellement ſe ſerrent les unes contre les autres, & en ſont plus difficiles à ouvrir & à enfoncer.

Et ce qui prouve aſſez bien cette conjecture, c'eſt qu'un acide mineral, qui n'a point ſouffert toutes les altérations du vegetal, fait ſans difficulté ſur l'eſprit d'urine, ce que le vegetal ne peut faire ; & que le vegetal devient capable du même effet, ſi l'on affoiblit l'eſprit d'urine par une certaine quantité de flegme ou d'eau.

M. Homberg, en mêlant des ſels acides avec des ſels alcali ou urineux, vegetaux les uns & les autres, a été ſurpris de voir qu'un ſel ſalé, qui s'en étoit formé, s'élevoit au haut du Vaiſſeau. Jamais les Plantes n'avoient donné un ſel ſalé qui fût volatil. Ce ſeroit toujours là une découverte pour la Théorie de la Chymie ; mais, ce qui eſt plus conſiderable, ce nouveau ſel eſt médicinal. Il arrive ſouvent aux Chymiſtes, & aux autres Phyſiciens, qu'en chemin d'une vérité purement ſpeculative, ils rencontrent quelque choſe d'utile.

DIVERSES OBSERVATIONS CHYMIQUES.

I.

M. Lémery a dit que deux ou trois femmes avoient été absolument guéries d'une extinction de voix par les Vulneraires, comme la Demoiselle dont il a été parlé dans l'Histoire de 1700. * mais qu'à la vérité ce remede n'avoit pas eu le même effet sur d'autres personnes. On voit déja que les Vulneraires ont rapport à l'extinction de voix ; mais ce n'est qu'à certaines espéces de ce mal, que le tems & l'expérience feront démêler d'avec les autres.

*Pag. 43.

II.

M. Lémery le fils a continué de travailler sur les Plantes antiscorbutiques, & ayant commencé par le Cochlearia, selon qu'il a été dit dans l'Histoire de 1700. * il a passé au Cresson aquatique, dont il a montré les distillations à la Compagnie. Voici la plus importante & la plus médicinale de ses observations.

*Pag. 60.

Il a mêlé exactement dans une Cucurbite, trois livres de Cresson aquatique tendre, récemment cueilli, & bien écrasé, deux livres de suc de Cresson nouvellement tiré, deux livres de Cendre d'Auvergne, & demi-livre de sel armoniac en poudre. Il a couvert la Cucurbite de son chapiteau, il a luté exactement les jointures, & après deux jours de digestion, il a mis distiller la matiere au Bain-marie. Il en a tiré 14. onces d'une liqueur spiritueuse, saline, volatile, pénétrante, & qui par la plupart des indices chymiques est alcaline. Elle est bonne pour le Scorbut, non seulement par la substance la plus volatile du

du Creſſon qu'elle contient, mais encore par le Sel armoniac qui s'y eſt mêlé.

La Cendre d'Auvergne qui étant tirée de pluſieurs Plantes nées dans des Montagnes fort expoſées au Soleil, eſt toute remplie de ſels alcali, a été employée dans cette opération pour ſéparer les acides volatils du ſel armoniac d'avec ſa partie fixe.

III.

A l'occaſion d'un Diſcours imprimé ſur la Glace, M. Homberg a dit que des parties égales de Sublimé corroſif & de Sel armoniac, & quatre de Vinaigre diſtillé, mêlées enſemble, ſe gélent, & rafraichiſſent une Bouteille plongée dans ce mêlange ; & que pour faire ſervir de nouveau au même uſage le Sel armoniac & le Sublimé corroſif, il n'y a qu'à évaporer le Vinaigre.

M. De Fronville, qui avoit fait de belles cures, avec un ſecret que l'on appelloit Or potable, ayant obtenu du Roi la permiſſion de travailler un an avec des Fourneaux, pourvû que ce fût ſous les yeux & ſous la direction de l'Académie, elle nomma pour voir & pour examiner les opérations de ce Chimiſte, Meſſieurs Homberg & Lémery.

Ils rapporterent à la Compagnie que M. de Fronville leur avoit fait voir une diſſolution d'or aſſez ſemblable à une diſſolution faite avec l'eau régale ordinaire, & un diſſolvant qui n'étoit qu'une eſpéce d'eau régale foible; que cependant M. de Fronville prétendoit que c'étoit là le diſſolvant univerſel, ou l'Alkaëſt de Paracelſe & de Vanhelmont, tiré enfin de deſſous les Enigmes qui l'enveloppoient; qu'ils avoient vû une matiére blanche & criſtaline, ſublimée & encore attachée au cou d'une Cornue, que M. de Fronville nommoit Sel, quoiqu'elle n'eût preſque pas de goût, & ne ſe fondît qu'en partie dans la

bouche; que c'étoit avec cette matiére qu'il faifoit fon diffolvant, & qu'enfin il avouoit fincérement que fon Or potable n'étoit pas l'Or radicalement diffous, & réduit à fes principes, tel que le promettent les Alchimiftes, ou ignorans, ou impofteurs, mais que c'étoit feulement un Or diffous par un diffolvant particulier, qui lui donnoit beaucoup de vertu pour un grand nombre de maladies.

Il ne parut pas impoffible à l'Académie qu'un certain Acide émouffé & modifié par l'Or qui fera fon Alcali, eût quelque vertu. Car du refte l'Or ne fait aucun effet dans le corps, fi ce n'eft quand on a pris trop de Mercure. Mais quelle que foit cette diffolution d'Or, qui ne paroît guère différente de la diffolution ordinaire, le nom d'Or potable eft bien choifi.

M. Homberg qui avoit pareillement été chargé par la Compagnie de voir le Laboratoire de M. Caraffe, autre Chimifte qui commençoit à fe faire une grande réputation, rapporta qu'il y avoit vû différentes opérations fort ingénieufes, qui avoient produit plufieurs bons remédes; un entre autres fort efficace, & d'un ufage fort commode pour les Fiévres continues violentes, pour les continues malignes avec tranfport au cerveau, & pour la petite vérole; que ce reméde avoit été employé avec fuccès par Meffieurs Dodart & Morin, & par lui-même, qui en avoit appris le fecret de M. Caraffe, & qu'enfin il y avoit lieu d'efpérer de ce Chimifte beaucoup d'autres chofes utiles.

NOus ne parlerons ici ni du Traité de l'Antimoine dont M. Lémery a continué à fon ordinaire la lecture & les démonftrations, ni de ce que M. Homberg

a donné ſur le Raffinage de l'argent, qui eſt une matiére entierement reſervée pour les Mémoires. V. les M. p. 42.

Cette année M. Lémery fit imprimer pour la neuviéme fois, mais pour la premiére depuis qu'il étoit Académicien, ſon Traité de Chimie, ſi connu juſques dans les Pays étrangers.

BOTANIQUE.

SUR LA FECONDITÉ DES PLANTES.

L'Hiſtoire de 1700. * a rapporté les Expériences ſur leſquelles M. Dodart avoit établi la prodigieuſe fécondité des Plantes. Il s'en étoit tenu aux faits, & n'avoit preſque pas encore entamé le Syſtême phyſique; ici il vient au Syſtême.

* Pag. 65.

V. les M. p. 241.

Un Arbre étêté qui pouſſe de nouvelles branches, où les prend-il? M. Dodart prouve, & cela paroît de ſoi-même tout-à-fait vraiſemblable, que ni le tronc de l'Arbre qui n'eſt plus qu'un paquet de Fibres, ou un amas de tuyaux privés d'action, ni la ſéve qui comme le ſang, eſt propre à nourrir des parties, mais non-pas à les former, ne produiſent ces branches nouvelles; que par conſéquent elles doivent exiſter avant l'étêtement de l'Arbre, mais en petit, & renfermées dans des bourgeons inviſibles.

Si on n'avoit point étêté l'Arbre, la Séve auroit continué ſon cours dans les branches déja formées & dé-

ployées, & n'auroit point été développer celles qui étoient cachées dans ces bourgeons.

Si la Tige de l'Arbre avoit été coupée dans un autre endroit, il y auroit paru de nouvelles branches de la même maniére. Par conséquent il y a là aussi des bourgeons qui renferment de petites branches que la séve peut déployer.

Une Tige peut être coupée en une infinité d'endroits différens, & toutes les coupes donneroient des branches nouvelles. La Tige contient donc une infinité de bourgeons où sont roulées de petites branches. Ils ne se développent pas tous, soit parce qu'il n'y a jamais assez de séve dans un seul Arbre pour mettre au jour tout ce qu'il contient, soit parce que ces bourgeons nuisent au développement les uns des autres par leur excessive quantité, & qu'il n'y a que ceux qui sont vers le dehors de l'Arbre, qui puissent avoir la liberté de s'étendre, soit parce qu'ils ont besoin du commerce de l'air pour leur végétation.

Ces deux derniéres causes, jointes au mouvement de la séve, qui doit être élancée assez droit de bas en haut, peuvent faire comprendre pourquoi la principale production des branches se fait au haut de la Tige, & pourquoi quand l'Arbre est étêté, il n'y a que les petits bourgeons placés à l'endroit de l'étêtement, qui en profitent.

Un Animal qui étoit contenu dans son œuf, étant une fois développé, l'est entiérement; s'il perd quelques membres, il les perd sans retour, & il n'en a point de reserve, qui puissent venir à se manifester dans le besoin. Mais une Plante ne montre jamais tout ce qu'elle contient, & elle a des richesses cachées, dont elle peut réparer ses pertes, & souvent avec avantage.

Un bourgeon contient la branche avec ses feuilles, ses fruits, ses graines, tout cela actuellement existant, & souvent même visible, dès que le bourgeon commence à se développer. Mais qu'est-ce qu'une graine? C'est en-

core une Plante actuellement existante, qui a elle-même des graines, c'est-à-dire de quoi se reproduire à l'infini. Voilà donc dans une seule tige une infinité de bourgeons, dont chacun contient une infinité de Plantes. En un mot, voilà un infini d'infini qui naît de la supposition que les Plantes, aussi-bien que les Animaux, sont toutes formées dès la premiére création, & ne font que se développer.

Comme la conséquence peut effrayer les esprits, M. Dodart n'oublie rien pour la rendre nécessaire, en établissant bien le Principe qui la produit. Ensuite il tâche à la rendre recevable par elle-même, & à nous accoûtumer à l'idée de l'infini. Il n'auroit pas beaucoup de peine avec ceux qui ont un peu l'habitude de creuser, soit en Physique, soit en Mathématique; ils sçavent qu'ils ne vont pas bien loin, sans rencontrer aussi-tôt quelque infini, comme si l'Auteur de la Nature & de toutes les vérités, avoit pris soin de répandre par-tout son principal caractere. Mais il est certain que cette idée révolte toujours d'abord les imaginations communes.

SUR L'YQUETAYA.

V. les M. p. 211.

L'Yquetaya est une Plante du Bresil, peu connue encore, & dont les vertus ont été fort vantées par un Chirurgien François, établi en Portugal, & qui l'avoit trouvée dans le Bresil. M. Marchand, aidé de M. Homberg, a reconnu que cette Plante étrangére & rare, est tous les jours foulée sous nos pieds, & n'est que la grande Scrophulaire aquatique. On attribuoit à l'Yquetaya la propriété d'ôter au Sené son mauvais goût & sa mauvaise odeur, sans rien diminuer de sa vertu, ce qui devoit beaucoup faciliter l'usage d'un Purgatif d'ailleurs excellent; & il s'est trouvé que notre grande Scro-

phulaire a cette même propriété qu'on ne lui connoiſſoit point encore, & dont la découverte eſt dûe à ſa reſſemblance avec l'Yquetaya. Si la Plante Braſilienne eſt auſſi bonne qu'on le dit pour la Pleuréſie & pour l'Apoplexie, peut-être la Scrophulaire pouſſera-t-elle auſſi la reſſemblance juſques-là. M. Marchand eſt perſuadé que nous n'étudions pas aſſez les Plantes de notre Pays, qu'elles valent ſouvent autant que les étrangéres, & que le malheur qu'elles ont de naître dans nos champs, leur fait trop de tort auprès de nous.

M. Marchand a continué à ſon ordinaire des Deſcriptions de Plantes, reſervées pour un Ouvrage particulier.

PEndant le cours de cette année, M. l'Abbé Bignon reçut de pluſieurs endroits de Turquie des Lettres de M. Tournefort, qui lui rendoit compte de ſon voyage & de ſes recherches, & qui lui envoyoit un grand nombre de Deſſeins de Plantes.

GÉOMETRIE.

SUR LA QUADRATURE DE LA LUNULE D'HIPPOCRATE DE CHIO.

V. les M. p. 17.

SI les Géometres osoient prononcer sans des démonstrations absolues, & qu'ils se contentassent des vraisemblances les plus fortes, il y a long-tems qu'ils auroient décidé tout d'une voix que la Quadrature du Cercle est impossible. Mais du moins comme les plus grands génies n'ont fait jusqu'ici que des efforts inutiles pour la trouver, quand on voit que la Solution de quelque Problême en dépend, on le tient, ou pour impossible, ou pour résolu autant qu'il le peut être, si ce n'est que l'on trouve quelque moyen d'éviter cet écueil, & de prendre un autre chemin où il ne se rencontre pas.

La Lunule d'Hippocrate de Chio, quoiqu'elle soit un espace entiérement renfermé entre un demi-cercle & un quart de cercle, dont les rayons sont différens, & quoiqu'elle soit elle-même une grande partie de l'espace d'un demi-cercle, se quarre sans peine, indépendamment de la Quadrature du cercle, qui n'entre point dans cette Solution. Mais il n'y a que la Lunule entiére, ou sa moitié, qui se puisse quarrer ainsi; car si l'on veut prendre quelque partie à discrétion, on trouve en son chemin la Quadrature du cercle, c'est-à-dire, qu'on est arrêté.

Cependant depuis quelques années, d'habiles Géometres ont trouvé l'art de quarrer, indépendamment de la Quadrature du cercle, telles portions de la Lunule qu'on

voudroit, pourvû cependant qu'elles fussent assujéties à une certaine condition, & c'est cette restriction qui empêche la quadrature des portions de la Lunule, d'être pleine, parfaite, & selon l'expression des Géometres, absolue & indéfinie. On peut se souvenir ici de ce qui a été dit dans l'Histoire de 1699.* sur la Quadrature d'une infinité de Segmens & de Secteurs de la Cycloïde, qui n'est pas cependant indéfinie ou absolue.

* Pag. 66.

M. le Marquis de l'Hôpital a trouvé aussi une Quadrature des parties de la Lunule, prises d'une autre maniére, & différemment conditionnées; quadrature encore imparfaite dans le même sens que les précédentes, & à cause du même obstacle. Mais enfin elle enrichit toujours la Géometrie d'un nouveau Problême, & donne un nouvel exemple de l'art d'éviter la quadrature du cercle dans une Solution.

A cela M. le Marquis de l'Hôpital ajoûte une espéce de Lunule qu'il a trouvée, différente de l'ancienne dont Hippocrate de Chio a été l'inventeur, & donne encore pour cette nouvelle Lunule une Quadrature partiale.

SUR LES FORCES CENTRALES.

V. les M. p. 20.
* Pag. 78.

CE qui a été rapporté de M. le Marquis de l'Hôpital & de M. de Varignon sur les Forces Centrales dans l'Histoire de 1700.* semble avoir épuisé cette matiére; & il seroit difficile d'imaginer par rapport à cette espéce de Forces quelque recherche géometrique, dont cette Théorie ne fournît pas les principes & la solution. Ceux qui l'ont poussée jusqu'à ce point là, prétendent en être redevables à la Géometrie des Infiniment petits, & ne croyent pas qu'aucune autre Méthode y pût atteindre. Mais M. Varignon ne s'est pas contenté de faire voir que cette Méthode est la seule qui puisse aller à de si hautes spéculations, il

il a voulu prouver encore qu'elle avoit plusieurs chemins pour y aller; & il retrouve ici par des routes nouvelles & toutes différentes, les mêmes verités qu'il avoit déja démontrées. Cela peut ne passer, si l'on veut, que pour l'éloge de la fécondité des Infiniment petits, quoique l'on pût prétendre avec assez de raison, que l'on perfectionne toujours la Géometrie, en présentant les mêmes vérités par autant de faces différentes qu'il est possible. Des démonstrations du même sujet tirées de principes tout différens, sont en quelque maniere de nouveaux Instrumens de connoissance, & de nouveaux Organes que l'on donne à l'esprit pour saisir un objet, & pour s'en assurer.

Une Courbe quelconque étant conçue comme enveloppée d'un fil dans toute son étendue, si l'on prend une des extrémités de ce fil, & qu'on l'étende en ligne droite en le déroulant, de maniere que par son autre extrémité il soit toujours une Tangente de la Courbe, il décrira par son premier bout une autre Courbe, par rapport à laquelle la premiere s'appelle la *Développée.* La portion du fil comprise entre un point quelconque dont elle est Tangente sur la Développée, & le point correspondant où elle se termine sur la Courbe nouvelle, s'appelle le *Rayon* de la Développée, & ce nom de Rayon est d'autant plus propre, que l'on peut effectivement considerer cette portion de fil à chaque pas qu'elle fait, comme décrivant un arc de cercle infiniment petit, qui est une partie de la nouvelle Courbe, toute composée d'une infinité de ces arcs tous décrits de différens centres, & sur différens rayons. Aussi le Rayon de la Développée est-il toujours perpendiculaire à la Courbe nouvelle, tandis qu'il est toujours Tangent de la premiére.

Toute Courbe peut donc être conçue comme formée par le développement d'une autre, & il faut trouver quelle est celle dont le développement l'a formée, ce qui se réduit à trouver le Rayon de la Développée à un point quelconque; car comme il est toujours tangent de la Courbe qu'on peut nommer génératrice, il n'est proprement qu'une

de ses parties infiniment petites, ou un de ses Côtés prolongé, & tous ces Côtés, dont la position est par conséquent déterminée, ne sont autre chose que la Courbe génératrice elle-même. Cette recherche des Rayons des Développées, très-utile pour les hautes Spéculations de la Géometrie, l'est quelquefois aussi pour la pratique, ainsi que l'a bien prouvé l'application qu'en a faite à la Pendule M. Hugens, premier Auteur de toute cette idée des développemens.

La Géometrie des Infiniment petits trouve toujours d'une maniere generale, en se servant de ses grandeurs infiniment petites, toute une espéce de grandeurs finies, quelque varieté qu'elles puissent jamais recevoir. Ainsi toutes les Tangentes de toutes les Courbes possibles à tous leurs points, sont renfermées dans le seul rapport de l'Infiniment petit d'une Abscisse à celui de l'Appliquée correspondante. Quand les rapports que l'on cherche ne sont pas dans les Infiniment petits du premier genre, on n'a qu'à pousser plus loin, & on les trouve. Il y a donc un rapport d'Infiniment petits qui donne tout d'un coup les Rayons des Développées de toutes les Courbes possibles, & on le peut voir dans le Livre de M. le Marquis de l'Hôpital.

M. Varignon a trouvé le moyen de passer de la connoissance du rayon de la Développée à celle de la Force centrale, de sorte que quand on aura le rayon de la Développée d'une Courbe quelconque, on puisse avoir la valeur de la Force centrale d'un Corps, qui étant mû par cette Courbe se trouveroit au même point où ce rayon se termine, ou réciproquement que par la Force centrale on ait le rayon de la Développée ; tout cela par l'entremise de différens rapports d'Infiniment petits.

Mais en unissant ces deux Théories, il les a étendues toutes deux. Tout l'esprit, & en quelque maniere l'Extrait de ces sortes de Methodes, consiste dans des Formules, ou expressions géometriques. Dans ces Formules, toujours composées du rapport de plusieurs grandeurs, il y

en a quelques-unes qui doivent demeurer constantes & invariables, tandis que les autres pourront varier comme l'on voudra ; elles sont comme les points fixes ausquels se rapportent les mouvemens ; & les Formules sont d'autant plus generales, qu'il y a plus de grandeurs variables à souhait, & moins de grandeurs constantes. A ce compte, les Formules de M. Varignon pour les rayons des Développées & pour les Forces centrales, sont les plus generales qu'on puisse jamais concevoir, puisque tout y est indéterminé, qu'elles ne sont assujéties à aucune grandeur constante qui les limiteroit, & qu'elles présentent, pour ainsi dire, un espace infini de tous côtés, où tout peut être reçu.

SUR LA RECTIFICATION DES COURBES.

Voyez les M. p. 159.

L'Esprit humain est si limité, que l'Etendue qui est l'objet de ses connoissances les plus certaines, lui échappe, & est au-dessus de sa portée dès qu'elle n'est point en ligne droite. Nulle Géometrie ne peut mesurer la longueur d'une ligne Courbe considerée en elle-même.

Seulement il se trouve quelquefois entre de certaines Courbes & de certaines droites, des rapports de grandeur, qui font connoître la longueur de ces Courbes, & c'est ce qu'on appelle leur Rectification. Ces rapports ne se rencontrent pas toujours ; par exemple, on n'a jamais pû, & apparemment on ne pourra jamais en découvrir un entre la Circonférence d'un Cercle & son Diametre. Il en va de même d'une infinité d'autres Courbes dont la grandeur nous demeure toujours inconnue, & celles que nous sçavons rectifier sont en si petit nombre, qu'il semble que ce soient seulement quelques foibles rayons d'une plus sublime Géometrie, qui s'échappent avec peine au travers d'un nuage, & qui viennent jusqu'à nous.

Pour rectifier les Courbes que nous pourrons rectifier,

la Géometrie des Infiniment petits paroît avoir pris la voye la plus facile, & en même tems la plus naturelle qu'il soit possible. Elle resout les Courbes en des parties infiniment petites, que l'on peut prendre à la rigueur pour des lignes droites, à cause de cette infinie petitesse qui en fait disparoître la Courbure. Il y a une infinité de ces petites droites dans un arc fini quelconque de la Courbe, & elles sont les *Elemens* de cet arc. L'axe auquel on rapporte une Courbe, étant conçu divisé en une infinité de parties infiniment petites & toutes égales, les Elemens de la Courbe correspondans à chacune de ces parties de l'axe, croissent ou décroissent, enfin varient selon un certain ordre ou une certaine progression que regle la nature de chaque Courbe. Ainsi, par l'équation de chaque Courbe, on a une expression variable ou indéterminée de tous les Elemens d'un arc, qui sont en nombre infini; & quand on peut avoir la somme de toute cette suite infinie d'Elemens de l'arc, on a la valeur de l'arc entier, & l'on sçait qu'il est égal à une certaine ligne droite finie, ce qui est la rectification de l'arc. Comme l'Art de la Géometrie même moderne ne va pas jusqu'à pouvoir toujours déterminer la valeur finie des sommes des suites infinies d'Elemens infiniment petits, il y a beaucoup de rectifications que l'on n'a pas.

M. Carré applique à la rectification des Courbes trois différentes Méthodes que peut fournir la Géometrie des Infiniment petits. Par-là, il trouve quelles sont les Courbes qui ne peuvent être rectifiées, comme la Parabole & la Logarithmique, & celles qui peuvent l'être, comme la Cycloïde, qui est égale à 4 fois le Diametre de son Cercle générateur. Il y en a que l'on ne peut trouver qui soient égales à des lignes droites, mais qui le sont du moins à d'autres Courbes. Ainsi la Spirale commune est égale à une certaine Parabole. Mais, ce qui peut paroître un mystére incompréhensible de la Géometrie, la Spirale Logarithmique, après avoir fait un nombre infini de tours & de retours, n'est cependant qu'égale à une ligne droite

finie. Ce myſtére ceſſe d'en être un pour ceux qui ont un peu apprivoiſé leur eſprit avec l'idée de l'Infini.

SUR LA RE'SOLUTION D'UN PROBLE'ME PROPOSE' DANS LE JOURNAL DE TREVOUX,

Ou, Sur une propriété nouvelle de la Parabole.

SI l'on prend dans une Parabole des Ordonnées qui ſoient entre elles, comme 1. 2. 3. &c. c'eſt-à-dire, ſelon la ſuite des Nombres naturels, les Abſciſſes correſpondantes ſeront entre elles comme la ſuite naturelle des nombres quarrés, 1. 4. 9. &c. c'eſt la premiére & la plus connue de toutes les propriétés de la Parabole.

V. les M. p. 268.

Toutes les Unités qui compoſent un nombre quarré, peuvent être arrangées de maniere qu'elles faſſent une figure quarrée, & il n'y a que des nombres quarrés qui puiſſent être diſpoſés de cette maniere. Cette propriété qu'ils ont, a d'abord ſauté aux yeux.

Mais il a fallu un peu plus de réflexion pour s'appercevoir que tous les autres Poligones réguliers différens du Quarré, comme le Triangle équilateral, le Pentagone, l'Exagone, &c. à l'infini, pouvoient être auſſi repréſentés par certains nombres, dont les unités ſeroient arrangées ſelon ces figures. Par exemple, les unités qui compoſent 3. peuvent aiſément être diſpoſées en triangle équilateral, celles de 5 en pentagone, celles de 6 en exagone, &c. On donne à ces nombres le nom du Poligone qu'ils peuvent repréſenter. Ainſi l'on dit, *Nombres triangulaires, quarrés, pentagones, exagones, &c.*

Et comme la ſuite de tous les nombres quarrés, 1. 4. 9. &c. eſt infinie, celle des nombres triangulaires, pentagones, &c. l'eſt auſſi. 1. 3. 6. 10. 15. 21. &c. eſt la ſuite des nombres triangulaires 1. 5. 12. 22. 35. &c. celle des

nombres pentagones, & il y a des méthodes generales, tant pour continuer ces suites à l'infini, que pour trouver celles de tous les différens poligones réguliers possibles.

Sur ce que la Parabole représente par ses Abscisses la suite infinie des nombres quarrés, il vint en pensée à un Géometre de chercher quelle seroit la Courbe dont les Ordonnées étant prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses seroient comme les nombres triangulaires, 1. 3. 6. 10. &c.

Il proposa ce Problême à tous les Géometres dans le Journal de Trevoux, en faisant extrêmement valoir la Courbe inconnue, & en insinuant, peut-être à dessein, que ce n'étoit pas la Parabole. Cela étoit en effet fort vraisemblable ; car puisque les Abscisses de la Parabole qui correspondent aux Ordonnées prises selon la suite des nombres naturels, sont les nombres quarrés, elles ne peuvent pas être en même tems les nombres triangulaires. Cependant M. Carré ayant cherché la Solution du Problême, trouva sans beaucoup de peine que la Courbe n'étoit que la Parabole ordinaire, mais, à la vérité, diminuée d'une certaine partie qu'il détermina.

Il poussa sa découverte plus loin, & infiniment au-delà des termes du Problême. Il démontra que les Ordonnées de la même Parabole étant toujours prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses donneroient la suite de tels nombres Poligones que l'on voudroit, différens des quarrés, pourvû que le retranchement qui se doit faire à la Parabole, fût différemment fait selon la nature du Poligone que l'on voudroit avoir.

Ainsi la Parabole depuis si long-tems connue, maniée par tous les Géometres, & qui, selon les apparences, devoit être épuisée, ne laisse pas de fournir encore des nouveautés. Cette ancienne propriété de donner la suite des nombres quarrés par ses Abscisses, n'étoit qu'une partie infiniment petite des propriétés pareilles qu'elle avoit par rapport à tous les autres nombres poligones possibles;

mais comme cette propriété ne demandoit dans la Parabole aucun retranchement, elle étoit plus visible que toutes les autres, & elle se présentoit d'abord aux yeux, en se détachant de cette multitude infinie, où l'on ne sçavoit pas qu'elle fût comprise. Il y a bien de l'apparence qu'il en va de même de plusieurs autres vérités géometriques, que l'on croit n'être que particulieres. Il se trouveroit en les approfondissant, qu'elles sont partie de quelque infini.

CEtte année s'éleva dans l'Académie une dispute dont elle fut assez long-tems, & peut-être trop long-tems occupée. La Géometrie que l'on appelle des Infiniment petits, est une Methode pour toutes les lignes Courbes, fondée sur un Principe connu, & employé par les anciens Géometres, mais dont ils n'ont pas pénétré l'étendue immense. Il consiste à considerer les Courbes comme des Poligones d'une infinité de Côtés, mais à s'en tenir là comme ils ont fait, c'est peu de chose. M. Descartes ayant ouvert une plus grande carriere aux Mathématiciens, & jetté un plus grand jour dans les Sciences, quelques Géometres du premier ordre, comme Mrs Barrou & Neuton, Mrs Bernoulli, & sur-tout M. Leibnits, pousserent beaucoup plus loin ce Principe des Courbes, considerées comme des Poligones infinis, & M. le Marquis de l'Hôpital rassemblant toutes leurs vues, & y ajoutant les siennes, forma comme un nouveau Systême de Géometrie qu'il exposa dans le fameux Livre de l'Analyse des Infiniment petits. On vit paroître pour la premiére fois un Corps de Géometrie régulier, où une infinité de Solutions différentes ne dépendoient que du même Principe, où l'on en donnoit sans peine plusieurs que l'ancienne Géometrie n'eût osé tenter, où l'on donnoit avec une facilité incomparablement plus grande, celles qui pouvoient être communes à l'ancienne & à la

nouvelle. Mais M. Rolle & M. l'Abbé Galois s'éleverent contre une nouvelle Methode qui prétendoit de si grands avantages. Comme elle suppose perpétuellement l'Infini, & le comprend dans ses calculs aussi fréquemment & aussi hardiment que le Fini, comme elle admet des Grandeurs infiniment petites, qui cependant se peuvent encore résoudre en d'autres grandeurs infiniment plus petites, qui ont encore elles-mêmes leurs infiniment petits, & ainsi de suite à l'infini, ils attaquerent le Systême par ces endroits-là, qui paroissent fourmiller de contradictions. M. le Marquis de l'Hôpital demeura dans un parfait silence, soit parce qu'il se reposa sur les témoignages que lui avoient rendus les plus grands Géometres de l'Europe, soit parce qu'il crut que des vérités géometriques, si elles l'étoient une fois, n'avoient besoin d'aucun secours humain, soit parce qu'il attendit toujours qu'après avoir laissé à part les Principes qui produisoient des questions Métaphysiques & difficiles à éclaircir, on prît le parti plus facile de démontrer les Paralogismes géometriques, où des Principes faux n'avoient pas dû manquer de le conduire. Mais M. Varignon qui avoit saisi avidement la nouvelle Géometrie, presque dès sa naissance, & s'en étoit toujours servi depuis avec succès, s'en rendit le Défenseur dans l'Académie, & fut l'objet de toutes les attaques de Mrs Galois & Rolle. Cette contestation tint pendant cette année dans les Conférences Académiques, presque toute la place qu'auroient dû y tenir de nouvelles recherches qui auroient perfectionné ou enrichi la Géometrie, & M. l'Abbé Bignon laissa un cours libre à la dispute, persuadé que c'est la destinée des nouveautés, quelles qu'elles soient, d'essuyer des contradictions ; que ces contradictions même leur sont necessaires pour les affermir lorsqu'elles sont fondées sur la vérité ; & qu'enfin l'esprit Académique demandoit que l'on écoutât tout, & qu'aucune objection ne pût se plaindre d'avoir été opprimée. A la fin cependant, comme la contestation traînoit trop en longueur, qu'elle se chargeoit

geoit, ainsi qu'il est ordinaire, de choses particuliéres, personnelles, & inutiles, que des Démonstrations très-exactes ne terminoient rien, & que les passions entroient dans la Géometrie, M. l'Abbé Bignon nomma, pour juger la question avec tous ses incidens, le P. Goüye, & Mrs Cassini & de la Hire, ou peut-être voulut-il seulement, par cette espérance d'un jugement éloigné, calmer la chaleur des esprits; car au fond il n'appartient proprement de décider qu'au Public. Il saura bien, si la nouvelle Géometrie n'est pas solide, se retracter de la grande vogue qu'il commence à lui donner, & y démêler avec le tems les erreurs qu'il n'y a pas encore apperçûes.

QUand il ne fut plus question des Infiniment petits, M. Rolle donna quelques Régles, mais sans démonstration, pour reconnoître d'abord en gros, & comme par un premier coup d'œil, quels seront les principaux contours & les Rameaux d'une Courbe, dont on a la nature exprimée par une Equation algébrique. Cela dépend de plusieurs opérations d'Algébre sur les Racines.

M. Tschirnhaus, Académicien Associé, étant venu à Paris, voulut bien rendre compte à l'Académie de ses études, & des progrès qu'il avoit faits dans les Sciences.

Sur la Géometrie, voici les découvertes qu'il dit avoir faites, & qu'il se contenta d'énoncer.

1. Une Méthode pour trouver une infinité de quadratures des espaces, par une simple transposition des lignes droites. Cette Méthode est si universelle qu'elle va même aux espaces égaux dans l'Hiperbole, & aux petites Lunes infinies de Viete; ce qui seroit très-difficile par d'autres voies. Elle réussit principalement quand les

eſpaces entiers ne ſont pas quarrables, & que quelques eſpaces particuliers le ſont.

2. Une Méthode pour découvrir *à priori* tous les foyers des Courbes géometriques, ce qui paroît preſque impoſſible par le Calcul.

3. Une Méthode de trouver, ſans aucunes grandeurs infiniment petites, les Tangentes des Courbes, leur rectification & leurs eſpaces.

4. Une Méthode pour faire voir en raiſon donnée les parties d'une Courbe géometrique donnée, & pour déterminer l'autre arc de la donnée, dont la différence ſoit égale à une ligne droite donnée ſans ſuppoſer la quadrature d'aucun eſpace.

5. Diverſes Méthodes pour déterminer, autant qu'il ſe peut, toutes les racines univerſelles de toutes les Equations.

6. Une Méthode univerſelle, pour déterminer par la ſeule Equation de la Courbe, & ſans ſuppoſer aucune quadrature, la poſſibilité ou l'impoſſibilité d'une quadrature, & pour démontrer, en cas qu'il y ait poſſibilité, la quadrature, ou totale, ou partiale.

V. les M. p. 291.

Après cette expoſition générale, M. Tſchirnhaus laiſſa voir un échantillon de la Méthode qu'il met à la place de celle des Infiniment petits. L'eſſai qu'il en montra, fut ſur les Rayons des Développées.

ASTRONOMIE.

METHODE

Pour observer la différence de Déclinaison, & d'Ascension droite de deux Astres peu éloignés.

V. les M. p. 101.

TOute la Théorie de l'Astronomie est d'elle-même assez brillante, & une connoissance très-superficielle en fait assez sentir, ou l'utilité, ou la beauté. Mais elle suppose nécessairement une Pratique, & des Méthodes d'observer, qui ne sont connues que des Astronomes, & que le reste du monde ne soupçonne pas d'être aussi ingénieuses & aussi délicates qu'elles le sont.

Plus ces pratiques sont exactes, plus la Théorie de l'Astronomie devient parfaite, & plus elles sont commodes pour les Observations, plus elles peuvent être exactes. Ainsi ce qu'on verra que M. de la Hire ajoûte de nouveau à la maniére de se servir du Micrometre, petite Machine astronomique assez connue, est important, parce qu'il en rend l'usage plus facile, & que dans certains cas assez communs, on sera dispensé de faire tout ensemble différentes observations qu'il étoit presque impossible de faire.

Que deux Astres passent par le même Meridien à différentes hauteurs & en différens tems, la différence de leurs hauteurs donne le différent éloignement où ils sont de l'Equateur vers l'un ou vers l'autre Pole, ce qu'on appelle leur différence de Déclinaison, & l'on voit par la différence du tems où ils viennent au Méridien, le différent éloignement où ils sont d'un point déterminé

de l'Equateur, qui est le premier degré d'Aries, c'est-à-dire, que l'on a leur différence en Ascension droite.

Si les deux Astres sont éloignés l'un de l'autre, on a dans l'intervalle de leur passage par le Méridien, & par le Micrometre, assez de loisir pour avoir entierement fini les opérations qui regardent le premier, avant que d'aller au second. Mais s'ils sont fort proches l'un de l'autre, il est très-difficile de faire en même-tems les deux observations, sans compter qu'on ne peut pas toujours prendre les deux Astres assez précisément dans le Méridien.

M. de la Hire donne deux moyens de remédier à cet inconvenient, en ne se servant que du Micrometre ordinaire. La seule observation du passage des Astres entre les filets, ou sur les filets du Micrometre, donnera par des conséquences faciles la différence de Déclinaison & d'Ascension droite, sans supposer même aucun Méridien connu ni tracé.

SUR UN NOUVEAU RETICULE.

V. les M. p. 119.

IL faut le repeter encore. Ce qui n'est dans l'Astronomie que de pratique & de détail, est d'une extrême importance; souvent même il en coûte autant d'efforts d'esprit, que pour les plus sublimes Théories où l'on puisse arriver par là. En un mot la maniére d'observer, qui n'est que le fondement de la Science, est elle-même une grande Science.

Qu'une Eclipse de Soleil ou de Lune ait été d'une certaine grandeur, on sera étonné de la quantité & de la finesse des conséquences qu'un Astronome en saura tirer; mais on ne songera pas combien il a eu de peine à s'assûrer de la grandeur précise de cette Eclipse, & que peut-être ç'a été là le point le plus difficile.

Il y a près de 40. ans que pour meſurer exactement les Eclipſes, le Reticule a été inventé dans l'Académie. C'eſt un petit Chaſſis composé de 13 filets de Ver à ſoye très-déliés, également diſtans les uns des autres, & paralleles. On le met au foyer du verre objectif de la Lunette, c'eſt-à-dire à l'endroit où l'image de l'Aſtre vient ſe peindre dans toute ſon étendue; & par conſéquent on voit le diametre du Soleil ou de la Lune diviſé très-exactement en 12 parties égales, après quoi on n'a plus qu'à compter les parties lumineuſes & les parties obſcures. Comme l'on veut que les diviſions ſoient très-juſtes, elles ne peuvent être faites par des filets trop fins.

Un Reticule quarré ne convenant qu'au diametre, & non à la circonférence de l'Aſtre, on en peut faire un circulaire, où l'on trace ſix cercles concentriques, également diſtans, qui repréſentent parfaitement la grandeur & les Phaſes de l'Eclipſe.

Mais il eſt viſible que le Reticule, ſoit quarré, ſoit circulaire, doit être parfaitement égal, ou au diametre, ou à la circonférence de l'Aſtre, tels qu'ils paroîtront au foyer de la Lunette, ſans quoi il ne peut y avoir de diviſion exacte en 12 parties.

Or c'eſt ce qui n'eſt pas aiſé. Le diametre apparent du Soleil ou de la Lune eſt différent à chaque Eclipſe; & par conſéquent un Reticule fait pour une Eclipſe ne peut ſervir à une autre, & il eſt incommode d'être obligé à en faire un nouveau pour chaque occaſion. De plus, le même Reticule ne peut être juſte pour toute une Eclipſe de Lune, parce que le diametre apparent de cette Planete change ſenſiblement, ſelon qu'elle s'approche ou s'éloigne de l'Horiſon.

Ces Reticules ont encore une incommodité. Leur grandeur eſt déterminée par celle qu'aura au foyer de la Lunette l'image qu'ils doivent comprendre exactement, & par conſéquent ils ſont aſſujétis à un foyer d'une certaine grandeur, & ils deviennent inutiles pour toute Lunette qui aura un autre foyer.

M. de la Hire a trouvé un reméde à tous les inconveniens. Le même Reticule pourra servir à toutes les Lunettes, à toutes les Eclipses, & à toutes les hauteurs de l'Astre dans la même Eclipse.

Le Principe de cette invention est que deux Verres objectifs, appliqués l'un contre l'autre, ayant un foyer commun, & y formant une image d'une certaine grandeur, cette image augmentera à proportion que l'on éloignera les deux Verres l'un de l'autre, jusqu'à un certain terme. Et il faut remarquer que les limites dans lesquelles est renfermée l'augmentation de l'image, sont plus grandes qu'il n'est nécessaire pour le dessein présent.

Si l'on prend donc un Reticule, tel qu'il comprenne exactement le plus grand diametre que puissent jamais avoir le Soleil ou la Lune, au foyer commun de deux Objectifs, appliqués l'un contre l'autre, il ne faudra, lorsque ces Astres auront un moindre diametre, qu'éloigner l'un de l'autre, jusqu'à un certain point, les deux Objectifs, l'image de l'Astre augmentera, & sera encore exactement comprise dans le même Reticule. En un mot, les différens éloignemens des Objectifs ajusteront toujours l'image à la grandeur du Reticule, qui ne changera point.

Pour démontrer & pour calculer cette augmentation de l'image par l'éloignement des Objectifs, M. de la Hire est obligé d'entrer dans des raisonnemens assez fins de Dioptrique, & c'est ainsi qu'une petite pratique d'Astronomie, qui ne sera comptée pour rien par ceux qui ne seront pas Astronomes, s'enchaîne nécessairement avec la Théorie la plus élevée d'une autre Science.

M. de la Hire avoue qu'après avoir eu la pensée des deux Objectifs, & l'avoir entierement digérée, il a trouvé que M. Roëmer, autrefois membre de l'Académie des Sciences, l'avoit eue aussi; mais elle sera du moins entierement nouvelle par les choses que M. de la Hire y ajoûte.

Les filets de Ver à soie dont le Reticule est compo-

sé, & qui devroient se maintenir toujours dans un parallelisme fort exact, sont cependant fort sujets à en sortir, parce qu'ils sont très-susceptibles des différentes impressions de l'air, que l'humidité les relâche, que la sécheresse augmente leur tension, après quoi ils se frisent, &c.

Ces incommodités, qui deviennent dans l'usage plus sensibles qu'on ne croiroit, & plus nuisibles à la justesse des observations, ont fait imaginer à M. de la Hire un Reticule fait d'une petite glace de Miroir assez mince, où l'on trace très-délicatement avec la pointe d'un diamant des lignes ou des cercles paralleles, qui peuvent par la finesse du trait l'emporter sur les filets de Ver à soie, & par conséquent être encore plus propres au même usage. Il est bien sûr que le Reticule de verre n'aura rien à craindre des changemens de l'air.

Cette idée paroît avoir encore conduit M. de la Hire à une autre invention. Pour prendre avec justesse des angles ou des hauteurs, il faut ne pointer qu'à un seul point précisément; & pour n'avoir que ce seul point, on met au foyer de la Lunette deux filets de Ver à soie croisés, dont on prend l'intersection; mais ces filets éprouvent toutes les altérations de l'air. M. de la Hire a imaginé de mettre en leur place deux filets de verre aussi fins que ceux de Ver à soie. Cette extrême finesse en verre peut surprendre. La maniére dont se font ces filets est une assez agréable Méchanique dont M. de la Hire donne la description.

Son Reticule peut aussi tenir lieu de Micrometre, c'est-à-dire, qu'on s'en peut servir à mesurer les diametres apparens des Astres qui sont fort petits, ou les petites distances. Car que les deux Objectifs soient une fois ajustés de maniére que le Reticule comprenne exactement un diametre du Soleil ou de la Lune, qui seroit de 30′, il est certain que chaque intervalle tiendra exactement 2′. 30″, & mesurera juste tous les diametres, ou tous les espaces de cette grandeur. Pour ceux qui seront un peu

plus, ou un peu moins grands, l'œil meſure aſſez juſte une moitié ou un tiers d'une ſi petite étendue.

SUR LA MERIDIENNE.

V. les M. p. 171.

LE grand ouvrage de la Méridienne du côté du Midi étant achevé, M. Caſſini revint, bien recompenſé de tant de peines, par les nouveaux avantages qu'il procuroit à l'Aſtronomie, & par une grande quantité d'obſervations dont il s'étoit enrichi.

Comme l'on a déja pû voir en abregé dans l'Hiſtoire de 1700. * & la Méthode qu'il employoit, & les moyens dont il ſe ſervoit pour la vérifier, & les utilités de ce travail, nous n'en repeterons rien ici, & nous ne parlerons que de deux obſervations nouvelles, qui furent des fruits preſque ſurnuméraires de cette entrepriſe.

* Pag. 120.

M. Caſſini comparant d'abord l'étendue terreſtre que l'on avoit trouvé qui répondoit à un degré céleſte dans la premiére deſcription de la Méridienne de Paris du côté du Septentrion, avec cette même étendue telle qu'il la trouvoit du côté du Midi, & enſuite comparant l'étendue terreſtre de différens degrés du côté du Midi, vit qu'elle n'étoit point égale, & qu'elle alloit en diminuant du Midi vers le Septentrion.

Il n'en pouvoit juger que par l'étendue de pays qui avoit été actuellement meſurée, & qui étoit compriſe entre les Paralleles d'Amiens & de Colioure, c'eſt-à-dire, par une étendue de près de 8 degrés. Mais en ſuppoſant, comme il eſt fort vraiſemblable, que cette diminution de la valeur terreſtre d'un degré, continue toujours de l'Equateur vers le Pole, & en conſervant d'ailleurs les hypothéſes communes, on voit qu'un Méridien eſt une Ellipſe, l'Equateur demeurant toujours parfaitement circulaire, & que la figure de la Terre eſt un Sphéroïde.

Dans

Dans l'étendue mesurée par l'Académie, & comprise à peu près entre le 40 & le 48 degré de latitude, la diminution qui se fait d'un degré à l'autre est d'une 800me partie; & la seconde remarque de M. Cassini est qu'il se trouve aussi que dans l'Orbite de la Lune qui est excentrique à la Terre, les degrés comptés de l'Apogée jusqu'au moyen éloignement, vont en diminuant d'une 800me partie, précisément dans l'étendue du 40 au 48 degré. Cette conformité paroît étonnante; mais elle le seroit encore davantage, si elle n'étoit que fortuite, & qu'elle ne se soûtînt pas dans le reste de la courbure de la Terre, & de l'Orbite de la Lune. En cas que l'on puisse découvrir un jour qu'elle se soûtienne, on peut espérer que cette ressemblance de figure entre notre Globe & le cours d'une Planete qui en est si proche, nous produira de nouvelles connoissances. Peut-être le mystére du flux & du reflux tient-il en partie à quelque chose de semblable.

SUR UN NOUVEL

ASTROLABE UNIVERSEL.

V. les M. p. 257.

ON a anciennement appellé *Astrolabe* un assemblage des différens Cercles de la Sphére, posés comme ils le doivent être les uns par rapport aux autres. Nos Sphéres Armillaires sont la même chose que ces Astrolabes. Hipparque en avoit fait construire un dans Alexandrie, Capitale de l'Astronomie chez les Grecs; il l'avoit placé dans un lieu où il étoit immobile, & il s'en servoit à différentes opérations astronomiques. Ptolomée en fit aussi le même usage; mais comme cet Instrument avoit beaucoup d'incommodités, ce grand Astronome s'avisa d'en changer la figure, quoique naturelle, & parfaitement conforme au Systême de la Sphére, & de ré-

duire tout l'Aſtrolabe ſur une ſuperficie plane, ce qui a été appellé *Planiſphére.*

Cette réduction n'eſt poſſible qu'en ſuppoſant qu'un Oeil, qui n'eſt pris que pour un point, voit tous les Cercles de la Sphére, & les rapporte à un plan; alors il ſe fait une repréſentation ou *projection* de la Sphére applatie, &, pour ainſi dire, écraſée ſur ce plan, qu'on appelle *plan de projection.*

Un Tableau n'eſt qu'un plan de projection placé entre l'Oeil & l'objet, de maniére qu'il contient toutes les traces que laiſſeroient imprimées ſur ſa ſuperficie tous les rayons tirés de l'objet à l'Oeil. Mais en fait de Planiſphéres ou d'Aſtrolabes, le plan de projection eſt placé audelà de l'objet qui eſt toujours la Sphére. Il en va de même des Cadrans, qui ſont auſſi des projections de la Sphére faites par rapport au Soleil.

Il eſt naturel & preſque indiſpenſable de prendre pour plan de projection de l'Aſtrolabe, quelqu'un des Cercles de la Sphére, ou du moins un plan qui lui ſoit parallele, après quoi reſte à fixer la poſition de l'Oeil par rapport à ce plan.

Entre le nombre infini de Planiſphéres que pouvoient donner les différens plans de projection, & les différentes poſitions de l'Oeil, Ptolomée s'arrêta à celui dont le plan de projection ſeroit parallele à l'Equateur, & où l'Oeil ſeroit placé à un des Poles de l'Equateur ou du Monde. Cette projection de la Sphére eſt facile, & on l'appelle l'Aſtrolabe Polaire, ou de Ptolomée. Tous les Méridiens qui paſſent par le point où eſt l'Oeil, & ſont perpendiculaires au plan de projection, deviennent des lignes droites, ce qui eſt commode pour la deſcription du Planiſphére; mais il faut remarquer que leurs degrés, qui ſont égaux dans la figure circulaire, deviennent fort inégaux quand le cercle s'eſt changé en ligne droite, ce que l'on verra facilement en tirant de l'extrêmité d'un diametre par tous les arcs égaux d'un demi-cercle des lignes droites qui aillent ſe terminer à une autre droite qui touchera ce

demi-cercle à l'autre extrêmité du même diametre; car le demi-cercle s'eſt changé par la projection en cette tangente, & elle ſera diviſée de maniére que ſes parties ſeront plus grandes à meſure qu'elles s'éloigneront davantage du point touchant. Ainſi dans l'Aſtrolabe de Ptolomée les degrés des Méridiens ſont fort grands vers les bords de l'Inſtrument, & ſont fort petits vers le centre; ce qui cauſe deux inconveniens, l'un, qu'on ne peut faire aucune opération exacte ſur les degrés proche du centre, parce qu'ils ſont trop petits pour être aiſément diviſés en Minutes, & moins encore en Secondes; l'autre, que les Figures céleſtes, telles que les Conſtellations, deviennent difformes, & preſque méconnoiſſables, en tant qu'elles ſe rapportent aux Méridiens, & que leur deſcription dépend de ces Cercles. Quant aux autres Cercles de la Sphére, grands ou petits, paralleles ou inclinés à l'Equateur, ils demeurent Cercles dans l'Aſtrolabe de Ptolomée.

Comme l'Horiſon & tous les Cercles qui en dépendent, c'eſt-à-dire ſes paralleles & les Cercles Verticaux, ſont différens pour chaque lieu, on décrit à part ſur une planche qu'on place au dedans de l'Inſtrument, l'Horiſon & tous les autres cercles qui y ont rapport, tels qu'ils doivent être pour le lieu ou pour le Parallele où l'on veut ſe ſervir de l'Aſtrolabe de Ptolomée; & par cette raiſon il ne paſſe que pour être *particulier*, c'eſt-à-dire, d'un uſage borné à des lieux d'une certaine latitude, & ſi l'on veut s'en ſervir en d'autres lieux, il faut changer la planche, & y décrire un autre Horiſon.

Un Mathématicien de Friſe nommé Gemma, a inventé & mis au jour un autre Aſtrolabe que celui de Ptolomée. Le plan de projection eſt le Colure ou Méridien des Solſtices, & l'Oeil eſt placé à l'endroit où ſe coupent l'Equateur & le Zodiaque, ce qui eſt le pole de ce Méridien. Ainſi dans cet Aſtrolabe l'Equateur qui devient une ligne droite, eſt diviſé fort inégalement, & a ſes parties beaucoup plus ſerrées vers le centre de l'Inſtrument que vers

les bords, par la même raiſon que dans l'Aſtrolabe de Ptolomée ce ſont les Méridiens qui ſont défigurés de cette ſorte. En un mot c'eſt l'Aſtrolabe de Ptolomée renverſé. Seulement pour ce qui regarde l'Horiſon, il ſuffit de faire une certaine opération, au lieu de mettre une planche ſéparée, & cela a fait donner à cet Aſtrolabe le nom d'*Univerſel.*

Il a paru encore une troiſiéme eſpéce d'Aſtrolabe inventée par Jean de Royas Eſpagnol. Son plan de projection eſt un Méridien, & il place l'œil ſur l'axe de ce Méridien à une diſtance infinie. L'avantage qu'il tire de cette poſition de l'œil eſt que toutes les lignes qui en partent, ſont paralleles entre elles, & perpendiculaires au plan de projection. Par conſéquent non-ſeulement l'Equateur eſt une ligne droite comme dans l'Aſtrolabe de Gemma Friſon, mais tous les paralleles à l'Equateur en ſont auſſi, puiſqu'en vertu de la diſtance infinie de l'œil ils ſont tous dans le même cas que ſi leur plan paſſoit par l'œil; par la même raiſon, l'Horiſon & ſes paralleles ſont des lignes droites. Mais au-lieu que dans les deux Aſtrolabes précédens les degrés des cercles devenus lignes droites ſont fort petits vers le centre, & fort grands vers les bords; ici ils ſont fort petits vers les bords, & fort grands vers le centre, ce qui ſe verra facilement en tirant ſur la tangente d'un quart de cercle des paralleles au diametre par toutes ſes diviſions égales. Les figures ne ſont donc pas moins altérées que dans les deux autres. De plus la plûpart des Cercles dégénérent ici en Ellipſes, qui ſont ſouvent malaiſées à décrire. Cet Aſtrolabe eſt appellé Univerſel comme celui de Gemma Friſon, & à même titre. On lui donne auſſi le nom d'*Analemme.*

Voilà les trois ſeules eſpéces d'Aſtrolabes qui ayent encore paru. Leurs défauts communs ſont d'altérer tellement les figures des Conſtellations, qu'elles ne ſont pas faciles à comparer avec le Ciel, & d'avoir en quelques endroits des degrés ſi ſerrés qu'ils ne laiſſent pas aſſez d'eſpace aux opérations.

Comme ces deux défauts ont le même principe, M. de la Hire y a remédié en même-tems, en trouvant une position de l'œil, d'où les divisions des Cercles *projettés* fussent très-sensiblement égales dans toute l'étendue de l'Instrument. Les deux premiers Astrolabes plaçoient l'œil au pole du cercle ou du plan de projection, le troisiéme à distance infinie; & ils rendoient les divisions inégales dans un ordre contraire. M. de la Hire a découvert un point moyen d'où elles sont suffisamment égales. Il prend pour plan de projection celui d'un Méridien, & par conséquent fait un Astrolabe universel, & il place l'œil sur l'axe de ce Méridien prolongé de la valeur de son Sinus de 45 degrés; c'est-à-dire, que si le diametre ou axe du Méridien est supposé de 200 parties, il le faut prolonger de 70 à peu près. De-là s'ensuit une projection avec tous les avantages qu'on y peut desirer, & le Public savant jouit déja des Astrolabes qu'elle a produits.

SUR LES TACHES
DU SOLEIL.

DEpuis que M. de la Hire à Paris, & M. Cassini en Languedoc, eurent découvert dans le Soleil au mois de Novembre 1700. les Taches dont nous avons parlé dans l'Histoire de l'année précédente *, ces Astronomes continuant à observer, revirent, ou ces mêmes Taches, ou d'autres, tant à la fin de 1700, qu'en différens tems de 1701.

V. les M. p. 41. 78. 262.

*Pag. 118.

Le mouvement constant d'Orient en Occident que l'on a observé à toutes les Taches sur le disque du Soleil, nous a appris que le Soleil tournoit sur son centre, car il est plus que vraisemblable que les Taches sont des corps fixes, du moins en partie & pour un tems, & que

le Soleil les emporte avec lui. La durée constante ou très-peu inégale du mouvement des Taches sur le disque apparent du Soleil, qui a toujours été de près de 14 jours, a fait conclure que le Soleil tournoit sur son centre à peu près en 27 jours $\frac{1}{2}$ par rapport à la Terre, dont le mouvement annuel compliqué avec celui du Soleil sur son centre, change un peu la durée apparente du tournoyement réel du Soleil. Mais de ces conclusions grossiéres, pour ainsi dire, on a passé à d'autres sans comparaison plus fines; on a trouvé par les Taches quel étoit l'Equateur du mouvement qu'a le Soleil sur son centre; de combien cet Equateur étoit incliné sur l'Ecliptique; en quel point de l'Ecliptique se faisoit l'intersection de son plan avec celui de l'Equateur du Soleil: déterminations des plus hardies que l'audace de l'Astronomie ait pû entreprendre; & voici à-peu près & en gros comment elle s'y est conduite.

Puisque le Soleil tourne sur son centre, & que ces Taches sont supposées fixes, elles ne peuvent décrire que l'Equateur du Soleil ou des cercles paralleles à cet Equateur, à moins qu'elles ne fussent précisément à l'un des deux Poles du Soleil, auquel cas elles n'auroient aucun mouvement réel. Je suppose qu'une Tache soit sur l'Equateur du Soleil.

Si notre œil est dans le plan de cet Equateur, il est certain que nous verrons cette Tache décrire une ligne droite sur le disque du Soleil; car le demi-cercle visible qu'elle décrit réellement, étant rapporté par nous sur la surface du Soleil, que l'éloignement nous a changée de surface sphérique en surface plate ou en un disque, il n'y peut paroître que comme une ligne droite, lorsque l'œil est dans le plan de ce demi-cercle. Que si l'œil n'est plus dans ce plan, le demi-cercle paroîtra comme une demi-Ellipse d'autant plus différente de la ligne droite, ou d'autant plus ouverte, que l'œil sera plus éloigné du plan du demi-cercle décrit, ou plus élevé sur ce plan.

Si la Tache toujours placée sur l'Equateur du Soleil a paru décrire sur son disque une ligne droite, & ensuite une demi-Ellipse qui s'est toujours ouverte de plus en plus jusqu'à un certain point, l'œil a été d'abord dans le plan de l'Equateur du Soleil, & ensuite s'est toujours élevé sur ce plan; & comme l'œil est supposé au centre de la Terre, qui non-plus que le centre du Soleil ne sort jamais du plan de l'Ecliptique, il s'ensuit que dans le tems où la Tache a paru décrire une ligne droite, l'œil a été & dans le plan de l'Ecliptique, & dans celui de l'Equateur du Soleil, ou, ce qui est le même, qu'en ce tems-là le centre de la Terre étoit dans le point d'interjection de ces deux plans, après quoi il n'a plus été que dans le plan de l'Ecliptique, & non dans celui de l'Equateur du Soleil.

Cela posé, il est visible que plus la demi-Ellipse apparente décrite par la Tache sera ouverte, lorsqu'elle le sera autant qu'elle peut l'être, plus l'angle de l'intersection des deux plans sera grand, de sorte que la grandeur de cet angle dépend entiérement de l'*espéce* de la demi-Ellipse la plus ouverte qu'on aura vû décrire à la Tache, c'est-à-dire, du rapport qui sera entre les deux axes de cette Ellipse. Plus son petit axe sera grand par rapport au grand, plus elle sera ouverte. Son grand axe est un diametre du disque du Soleil que l'on conçoit parallele à l'Horison, & son petit axe est sa plus grande distance à ce diametre prise sur le disque du Soleil. Comme l'espéce de l'Ellipse change d'un jour à l'autre à compter du tems où l'Ellipse n'a été qu'une ligne droite, ou, ce qui est le même, de celui où le centre de la Terre a été dans le plan de l'Equateur du Soleil, ce n'est qu'au bout de 3 mois que l'Ellipse est la plus ouverte qu'elle puisse être, ou que le centre de la Terre est le plus éloigné du plan de l'Equateur du Soleil, & ce n'est qu'en ce tems-là que l'espéce de l'Ellipse détermine la grandeur de l'angle que font l'Equateur du Soleil & l'Ecliptique. On voit assez que moins

l'Ellipſe ſera ouverte, plus elle ſera difficile à détermi-ner, & le fait eſt qu'elle l'eſt toujours aſſez peu.

Si une Tache fixe, placée ſelon notre ſuppoſition ſur l'Equateur du Soleil, avoit ſubſiſté, & ſubſiſté viſible pendant 3 mois, & juſtement pendant les 3 mois où la ligne de ſon mouvement apparent ſe ſeroit changée de li-gne droite en une demi-Ellipſe la plus ouverte qu'elle pût l'être, c'eût été une extrême commodité pour les Aſtronomes, mais il s'en faut bien qu'ils ne l'ayent eue. Il y a peu de Taches qui parcourent l'Hemiſphére en-tier viſible du Soleil, ou durent 14 jours expoſées à nos yeux; il y en a encore moins qui faſſent une révolution entiére, ou qui reparoiſſent après avoir parcouru l'He-miſphére inviſible du Soleil, & par conſéquent il y en a peu dont on puiſſe voir les mouvemens ſous la forme d'une demi-Ellipſe qui change, c'eſt-à-dire, qui s'ouvre ou qui ſe reſſerre ſenſiblement; & comme ces change-mens ſont fort petits dans le peu de tems qu'on les voit, ils ſont très-difficiles à déterminer par l'obſer-vation.

De plus, parce qu'on n'a jamais vû une même demi-Ellipſe ſous ſes deux formes extrêmes, c'eſt-à-dire, ſous celle d'une ligne droite, & ſous celle d'une Ellipſe la plus ouverte qui pût être, on n'a pû que compa-rer enſemble, avec beaucoup de peine, différentes por-tions de différentes Ellipſes, les rejoindre en quelque façon, comparer les tems où elles étoient le plus ou-vertes à ceux où elles l'étoient le moins, & arriver par-là à connoître en quel tems une Ellipſe d'une même Ta-che ſeroit ligne droite ou la plus ouverte qu'elle pût être.

Le P. Scheiner, Jéſuite Allemand, Auteur original en cette matiére, eſt le premier qui a ſurmonté toutes ces difficultés, par une longue ſuite d'obſervations, & de raiſonnemens, ou de calculs géometriques fort délicats & fort épineux. Il a déterminé que l'Equateur du So-leil eſt incliné de 7 degrés $\frac{1}{2}$ ſur l'Ecliptique, & que l'in-terſection

terſection de ces deux plans, eſt à peu près au 8me degré du Sagittaire, & à ſon Oppoſite.

A l'occaſion des Taches de cette année & de la précédente, M. Caſſini le fils eut la curioſité de vérifier cette hypotheſe aſtronomique, en la comparant aux obſervations qui avoient été faites en aſſez grand nombre, & il trouva qu'elle en différoit moins que diverſes obſervations du même phénomene faites en même tems ne différent ſouvent entre elles. Il eſt aſſez beau à l'Aſtronomie moderne d'avoir en ſi peu de tems pouſſé ſi loin un travail, où elle n'a point été aidée par les Siecles paſſés, & qui demandoit un grand nombre de diſcuſſions très-délicates.

SUR LE CALENDRIER.

L'Affaire du Calendrier, dont on a parlé dans l'Hiſt. de 1700. * ſe traitoit à Rome dans une Congrégation établie par le Pape, à laquelle il avoit donné pour Préſident, M. le Cardinal Noris, & pour Secretaire, M. Bianchini, Camerier d'honneur de S. S. tous deux très-dignes de ce choix, le premier par ſa profonde connoiſſance de l'Hiſtoire & de la Chronologie Eccléſiaſtique, & le ſecond par ſon application à l'Aſtronomie. Il étoit queſtion de voir s'il y avoit quelque reforme à faire au Calendrier Grégorien, pour ôter aux Etats Proteſtans tout ſujet de ne pas le recevoir.

* Pag. 124.

M. le Cardinal Noris reçut ordre du Pape que la Congrégation eût commerce ſur cette matiere avec M. Caſſini, & lui en fit écrire pluſieurs fois, ſoit par M. Bianchini Secretaire, ſoit par M. Maraldi, qui étant allé à Rome après la fin du travail de la Méridienne *, auquel M. Caſſini lui avoit donné beaucoup de part, avoit eu l'honneur d'être nommé par le Pape pour avoir entrée dans la Congrégation du Calendrier.

* V. l'Hiſt. de 1700. p. 120. & ci-deſſus, p. 96.

L'avis de M. Caſſini fut, qu'il n'y auroit rien à deſirer au Calendrier Gregorien, nulle reforme à y faire, ſi l'intention du Pape Gregoire XIII. avoit été exactement ſuivie, & s'il n'y avoit pas eu un point où l'on s'en eſt écarté.

La célébration de la Pâque dépend de l'Equinoxe du Printems, & de la Lune. On appelle Lune Paſchale, celle dont le quatorziéme jour arrive après l'Equinoxe du Printems, ou tombe au même jour; & Pâques doit être, ſelon la regle de l'Egliſe, le premier Dimanche d'après ce quatorziéme.

Du tems du Concile de Nicée, l'Equinoxe du Printems avoit été marqué au 21 Mars de l'année Julienne; mais comme elle étoit plus longue que l'année Aſtronomique & vraie, l'Equinoxe du Printems arrivoit toujours depuis ce tems-là plutôt que l'on ne comptoit, & avançoit vers le commencement de Mars, de ſorte qu'à la fin il ſeroit arrivé au mois de Janvier & à Noël. Ce fut pour le remettre au 21 Mars que Gregoire XIII. retrancha dix jours de l'année 1582, & il voulut enſuite le fixer éternellement au 21 Mars, par la diſpoſition de ſon Calendrier, qui en effet l'y ramene toujours, ou à peu près. Je dis, *à peu près*, car on ne doit pas demander une entiere exactitude à des Calendriers, & à des Cycles deſtinés à l'uſage civil, & qui par conſéquent n'étant compoſés que de nombres commodes, ſans fractions, & toujours les mêmes, ne peuvent répondre préciſément aux irrégularités, & aux variations perpétuelles des mouvemens céleſtes. Il ſuffit qu'un Cycle remette les choſes au même point où elles étoient à ſon commencement, & que le total en ſoit juſte, encore ne peut-il l'être que dans une certaine étendue de Siecles; après cela, il eſt neceſſaire que les parties s'écartent du Ciel, & la perfection ne conſiſte que dans les moindres écarts.

Le ſecret que trouverent les Auteurs du Calendrier Gregorien pour ramener à peu près les Equinoxes au 21 Mars, fut de laiſſer l'année 1600. Biſſextile, comme elle devoit l'être, ſelon le Calendrier Julien, & de regler que

les années 1700. 1800. & 1900. ne le feroient point, qu'enfuite 2000. le feroit, & toujours ainfi, laiffant Biffextile chaque quatre-centiéme année, & rendant communes les trois autres centiémes, ce qui retranche trois jours fur quatre cents ans. Et quoique felon cette regle l'Equinoxe puiffe en 400 ans s'éloigner de deux jours du 21 Mars où l'on veut le rappeller, elle eft cependant d'ailleurs fi facile & fi fimple, que M. Caffini la juge préférable à une autre qui difpoferoit autrement les années Biffextiles parmi les Communes, & reduiroit la variation des Equinoxes à un jour.

Il a auffi toujours trouvé par les obfervations immédiates, que la grandeur de l'année Aftronomique moyenne s'accorde fort bien avec la grandeur de l'année Gregorienne, & telle que la donne le Syftême du Calendrier.

Ainfi, nul befoin de reforme pour toute la difpofition du Calendrier qui regarde la fixation de l'Equinoxe au 21 Mars. Mais il n'en va pas tout-à-fait de même de la difpofition qui a rapport à la pleine Lune Pafchale.

Le fameux Cycle de 19 ans, appellé communément le Nombre d'or, remet les nouvelles Lunes aux mêmes jours pendant quelques Siecles; mais en 625 ans il ramene une nouvelle Lune deux jours plutôt qu'elle n'étoit arrivée au commencement.

Ce défaut fut apperçu par Gregoire XIII, & marqué expreffément dans le Projet du Calendrier qu'il envoya à tous les Princes Chrétiens en 1577. M. Caffini a obfervé à la gloire du Calendrier Gregorien, qu'en fuppofant dans le Cycle de 19 ans ce défaut de deux jours précifément fur 625 années, on retrouve le mois Aftronomique moyen jufqu'aux Secondes, tel qu'on le détermine aujourd'hui par les obfervations les plus exactes.

On a voulu dans le Calendrier Gregorien remettre les Lunes aux lieux où elles étoient du tems du Concile de Nicée, & on l'a fait par le moyen du Cycle de 19 ans. Comme depuis ce Concile tenu en 325. jufqu'à l'année 1582. il y avoit 1257 ans, c'étoient 4 jours d'erreur &

quelque chose de plus sur le Cycle de 19 ans repeté 66 fois. Il falloit donc avoir égard à ces 4 jours, différence qui se trouvoit alors entre les Lunes Astronomiques, & celles du Cycle; c'étoit l'intention du Pape déclarée dans le Projet du Calendrier; bien plus, dans la Bulle même de la publication du Calendrier adressée à tout le monde Chrétien, il dit qu'il a pris soin que les Lunes ayent été remises aux places anciennes d'où elles s'étoient éloignées de 4 jours & un peu plus; cependant il est certain que dans l'exécution du Calendrier, on n'a compté que sur 3 jours au lieu de 4.

De-là vient, selon la remarque de M. Cassini, que la pleine Lune Astronomique vient souvent un jour avant le quatorziéme de la Lune Paschale marqué dans le Calendrier. Si la pleine Lune Astronomique tombe à un Samedi, Pâques auroit dû être le Dimanche suivant; mais comme le Calendrier donne le quatorziéme de la Lune un jour plus tard, c'est-à-dire, le Dimanche, Pâques est transporté au Dimanche d'après, & huit jours plus tard qu'il n'eût dû être. Tout au contraire, il peut arriver par la même raison que l'on célebre Pâques un mois trop tôt. Car que la pleine Lune Astronomique tombe au 20 Mars, il faudroit attendre la pleine Lune suivante, parce que ce sera la Paschale. Mais le Calendrier donnera le quatorziéme de la Lune le 21 Mars, & par conséquent on la prendra pour Paschale, & on célebrera Pâques le Dimanche qui la suit immédiatement.

Pour remédier à ces erreurs, il n'y a qu'à rendre au Calendrier Gregorien la justesse qui lui étoit naturellement destinée, & qu'il n'a manqué d'avoir que par quelque espece de malheur; il ne faut que se regler sur le Projet, & non sur l'exécution même. Aussi est-ce l'unique expédient que M. Cassini ait proposé pour cet unique endroit défectueux. Un Ouvrage de ce genre, le plus grand & le plus vaste qui ait jamais été entrepris, seroit assez parfait avec un seul défaut, & il l'est encore beaucoup plus, lorsqu'à juger selon l'équité, on peut soutenir qu'il ne l'a pas.

DIVERSES OBSERVATIONS

ASTRONOMIQUES.

I.

M. Des Hayes dont nous avons déja parlé dans l'Histoire de *1699*, * & de 1700, * & qui est connu par les grands Voyages qu'il a faits, & par le grand nombre de bonnes observations qu'il en a rapportées, ayant fait en *1699*. & en 1700. un voyage en Amerique sur un Vaisseau du Roi commandé par M. Renau Académicien Honoraire, mit à son retour entre les mains du P. Gouye, les observations qu'il avoit faites sous un tel Commandant, peut-être avec encore plus de soin & d'assiduité. Le P. Gouye en donna l'Extrait & les Résultats à l'Académie, & en voici les principaux.

* Pag. 86.
* pag. 114.

	Latitudes.	*Longueurs du pendule simple.*
La Cayenne	4°.*5*6'.22".	Peu moins de
La Grenade	12°. *6*'.	*3* piés, *6* lignes ½
La Martinique au Fort Royal, par les observations de *1682*. faites au Fort S. Pierre.	14°. 37'.	*3* piés, *6* lignes ½
par les dernieres observations	14°. 44.	
S. Christophle à un tiers de lieue du Bourg vers la Montagne des Singes.	17. 1*9*.22.	*3* piés, *6* lignes ¾
S. Domingue. Caye S. Louis à la Côte S. Domingue au S. O. devant l'Isle des Vaches.	18. 1*9*.	
S. Domingue. Leogane à la Riviere la Rouillonne.	18. 40.	
S. Domingue. Le grand accul de Leogane.	18. *3*0.	
S. Domingue. Le Port de Paix.	1*9*. *5*8.	
S. Domingue. Le Cap.	1*9*. 48.	*3* piés, 7 lignes

Ces latitudes ont été prises tant par le Soleil, que par

les Etoiles, & avec un Sextant de l'Obſervatoire que M. des Hayes examina à la Grenade & à S. Chriſtophle.

Les longueurs du Pendule ſont celles qu'il avoit marquées dans une Lettre à M. Caſſini, dont il a été fait mention dans l'Hiſt. de 1700. * Il lui annonçoit ſeulement qu'il falloit diminuer le Pendule à la Cayenne, plus que n'avoit fait M. Richer dans ſa fameuſe obſervation, & l'on voit ici la grandeur préciſe de cette diminution ſelon M. des Hayes. De plus, les autres obſervations que nous rapportons, faites par M. des Hayes dans des lieux plus Septentrionaux que la Cayenne, & où le Pendule augmente à meſure qu'ils ſont plus Septentrionaux, confirment la premiére découverte qui demande que la longueur du Pendule à Secondes croiſſe avec quelque ſorte de proportion & de régularité depuis l'Equateur juſqu'au Pole.

*Pag. 114.

On ne parle point de pluſieurs autres obſervations de M. des Hayes ſur la Déclinaiſon de l'Aiman dans les différens lieux où il a été, ſur les Marées, & ſur certaines particularités de la Navigation. Tout cela enrichit l'Académie, & ne toucheroit pas aſſez le Public.

I I.

Le P. Gouye a donné auſſi les Réſultats des obſervations du premier Satellite de Jupiter, faites à Marſeille par le P. Laval Jeſuite. Elles aſſureront toujours de plus en plus la différence de longitude entre cette Ville & Paris, & l'hypotheſe du mouvement de ce Satellite.

I I I.

M. de la Hire a donné les obſervations de la hauteur méridienne du Soleil faites à Tours par M. Nonnet ſon correſpondant les 20, 21, & 22 Juin. M. Nonnet ayant pris dans une Egliſe une ouverture ronde élevée de plus de 37 pieds, par laquelle paſſoient à midi les rayons du Soleil qui en alloient former l'image en ovale ſur le pavé, calcula exactement par le moyen de deux Triangles que produiſoit cette diſpoſition, les hauteurs du bord ſupérieur

& inférieur du Soleil. De-là il conclut la hauteur apparente du centre, & enfin sa vraie hauteur, en ajoutant & en ôtant ce que demande la Parallaxe & la Refraction. De la vraie hauteur du centre du Soleil s'ensuit celle de l'Equateur, en ôtant la déclinaison, & de celle de l'Equateur celle du Pole. Cette opération réïterée trois jours consécutifs, donna à M. Nonnet trois hauteurs du Pole à Tours, dont la plus grande différence n'étoit que de 3 Secondes, & en prenant le milieu entre ces trois hauteurs, il en conclut enfin la latitude de Tours de 47°. 26'. 41". Entre différentes opérations qui vont à même fin, & qui, comme il arrive toujours, ne s'accordent pas dans la derniere précision, le milieu est toujours le parti le plus sûr, & même le seul qu'on puisse prendre.

I V.

La durée veritable ou apparente d'un jour, car en cette matiere le vrai & l'apparent se confondent, est mesurée par le retour du Soleil à un même Méridien, d'où l'on suppose qu'il étoit parti. Mais cette durée est toujours inégale d'un jour à l'autre, parce que le mouvement du Soleil est inégal. Premiérement le Cercle qu'il décrit ou paroît décrire autour de la Terre, est excentrique, & par conséquent le mouvement de cet Astre est plus lent à mesure qu'il approche davantage de son Apogée. En second lieu, le Zodiaque est posé obliquement par rapport à l'Equateur qui est la mesure du tems, & par conséquent des parties égales du Zodiaque passent en des tems inégaux, tantôt plus promptement, tantôt moins, selon leur position particuliere. Selon que ces deux causes d'inégalité dans le mouvement du Soleil sont combinées ensemble, la durée des jours varie. Quelquefois elles conspirent toutes deux à les rendre ou plus longs, ou plus courts; quelquefois l'une modérant l'autre, elles produisent des jours moyens. On n'appelle proprement de ce nom que ceux qui tiennent exactement le milieu entre

les plus longs & les plus courts. Le mouvement moyen du Soleil, oppofé au vrai ou apparent, eft celui par lequel il ne feroit que des jours moyens, toujours égaux les uns aux autres. Une Pendule bien reglée ne peut marquer que le mouvement moyen du Soleil, parce qu'elle doit avoir un mouvement toujours égal ; & par conféquent elle doit tous les jours différer d'avec le Soleil, fi ce n'eft quand le mouvement vrai du Soleil eft le même que le moyen. L'Equation du tems ou des jours eft ce qu'il faut ajouter chaque jour au mouvement moyen, ou en retrancher pour l'égaler au vrai, ou pour remettre une bonne Pendule d'accord avec le Soleil.

M. Carré donna une Methode de conftruire les Tables des Equations, & y ajouta quelques réflexions dont voici les principales.

Les jours vrais & les moyens fe rencontrent & font égaux quatre fois l'année, vers le 10 Février, le 15 Mai, le 25 Juillet, & le 1 Novembre. Depuis le 10 Février, jufqu'au 15 Mai, les jours vrais font plus courts, & les plus courts fe trouvent vers le 27 Mars. Au contraire depuis le 15 Mai jufqu'au 25 Juillet, les jours vrais font plus longs, & les plus longs font vers le 20 Juin. Depuis le 25 Juillet jufqu'au 1 Novembre, les jours vrais font plus courts, & les plus courts font vers le 18 Septembre. Ceux-là font les plus courts de tous les jours vrais comparés aux moyens ; car ils en différent de 22″, qui font le plus grand excès d'un jour moyen fur un vrai. Depuis le 1 Novembre jufqu'au 10 Février, les jours vrais font plus longs, & les plus longs font vers le 24 Decembre. Ils font les plus longs de toute l'année par rapport aux moyens qu'ils furpaffent de 31″.

On ne doit pas être étonné que les plus longs jours vrais furpaffent plus les moyens, que les moyens ne furpaffent les plus courts d'entre les vrais. De la maniere dont fe compliquent les deux caufes de toute l'inégalité, c'eft-à-dire, l'excentricité de l'Orbe du Soleil, & l'obliquité du Zodiaque, elles font difpofées plus favorablement

ment pour allonger les jours vrais que pour les accourcir; & quand elles les allongent le plus, l'une diminue moins l'effet de l'autre, que quand elles les accourciſſent le plus. Les jours moyens ſont ceux où l'une détruit l'effet de l'autre le plus qu'il eſt poſſible.

Par la même raiſon, quoique l'eſpace qui eſt depuis le 10 Février juſqu'au 1 Novembre, & celui qui eſt depuis le 1 Novembre juſqu'au 10 Février ſuivant, ſoient fort inégaux, & que le premier contienne beaucoup plus de jours que le ſecond, tous les jours vrais du premier pris enſemble ne ſont ſurpaſſés par autant de jours moyens que de la même quantité de 31′. 55″. dont tous les jours vrais du ſecond pris enſemble ſurpaſſent les moyens.

IL ſeroit inutile de parler ici de différentes obſervations Aſtronomiques, ſoit de l'Eclipſe de Lune du 22 Février, ſoit de la Comete vûe à Paris au mois de Février 1699, qui fut obſervée auſſi à la Chine par le P. Fontenai, & de la comparaiſon de ces obſervations, &c. puiſque tout ce qui regarde ces ſujets eſt rapporté tout au long dans les Mémoires, & n'a beſoin d'aucun éclairciſſement.

V. les M. p. 46. 49. 50. 59. 60. 61. 64. 65. 68. 73. 75. 80. 220. 297.

IL arriva cette année dans l'Académie un évenement qui eut rapport & à l'Aſtronomie, & à la diſcipline Académique. M. le Févre qui faiſoit tous les ans le Livre *de la Connoiſſance des Tems*, ayant parlé de deux Académiciens dans la Préface du Livre qu'il fit pour 1701. autrement qu'il ne lui étoit permis de parler de deux de ſes Confréres, & de deux hommes de mérite, M. le Comte de Pontchartrain voulut d'abord exercer contre lui la plus grande rigueur des loix de la Compagnie; mais à la priére de tous les Académiciens, & des deux même qui pouvoient être offenſés, il ſe relâcha, & conſentit que M. le Févre en fût quitte pour ſupprimer ſa Préface, & en

MM. de la Hire pere & fils.

mettre à la place une autre d'un ſtile tout différent. D'un autre côté, comme cette Préface avoit été imprimée à la faveur d'un Privilége général accordé pour la Connoiſſance des Tems, M. le Chancelier retira ce Privilége dont on avoit abuſé, & le donna à l'Académie, afin que le Public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile. La Compagnie étant donc chargée de ce nouveau travail, M. l'Abbé Bignon nomma le P. Goüye, & Mrs. l'Abbé Galois, de la Hire, & Homberg, pour en faire chacun un plan, & le rapporter à l'Académie, qui enſuite en formeroit un de toutes leurs différentes idées. Le Public a déja vû au commencement de 1702. le premier eſſai de ce travail, que l'on prétend rendre plus parfait.

GNOMONIQUE.

TOutes les opérations Mathématiques ont leurs difficultés particuliéres, auxquelles la Théorie ne touche point, & il y a quelquefois autant d'eſprit à les ſurmonter, qu'à découvrir de nouveaux Théorêmes.

Quand on fait un Cadran, il faut commencer par trouver quelle eſt la poſition du plan, par exemple, du Mur où l'on veut le faire, à l'égard du Soleil & des principaux Cercles du Ciel. D'abord, la Bouſſole ſe préſente à l'eſprit pour cet uſage; mais l'expérience en déſabuſe bien. Le fer qui eſt preſque par-tout dans les Bâtimens, détourne irréguliérement l'Aiguille aimantée, & lui donne une autre déclinaiſon que celle qu'on lui connoît, & ſur laquelle on compte, & quand elle n'auroit que ſa déclinaiſon naturelle, la Bouſſole eſt un trop petit Inſtrument

pour donner précisément les divisions & les parties de Degré qui seroient nécessaires à la justesse de l'opération.

On a donc eu recours à deux ou trois points d'ombre que l'on prend sur le plan du Cadran. Ils servent à en déterminer la position, & à trouver ensuite par la Théorie de la Gnomonique toutes les lignes que l'on veut représenter. C'est d'eux que dépend toute la justesse du Cadran. On les prend dans un même jour, à trois ou quatre heures l'un de l'autre. Il faut les prendre les plus écartés qu'il soit possible, parce que tous les autres points, & les lignes intermédiaires, sont ensuite plus démêlées.

Pour avoir ces points aussi écartés qu'il se puisse, il faut deux choses.

1°. Il faut les prendre dans les Solstices, ou à 10 ou 12 jours tout au plus, parce que plus le Soleil est éloigné de l'Equateur, qui d'ordinaire est représenté sur le Cadran par une ligne droite, plus les lignes qui représentent les Cercles paralleles à l'Equateur, sont sensiblement courbes, & par conséquent plus leurs points qui répondent aux mêmes heures sont éloignés les uns par rapport aux autres.

2°. Il faut que le Style soit long, car l'ombre de son extrêmité en fait d'autant-plus de chemin, & les points qui marquent les mêmes heures en sont d'autant-plus éloignés.

Mais & la saison des Solstices, & la longueur du Style ont leurs inconveniens.

Il est fort incommode de travailler à l'air dans l'un ou dans l'autre Solstice. Souvent le Soleil ne paroît pas aussi long-tems ou aussi souvent qu'il faudroit pendant un jour; & enfin c'est une grande sujétion de n'avoir que ces deux tems fort courts pour faire un bon Cadran.

C'est précisément l'ombre de l'extrêmité du Style qu'il faut avoir, c'est-à-dire, l'ombre d'un seul point. Or il est difficile de l'avoir exactement, parce que les extrêmités d'une ombre sont toujours mal terminées & incertaines;

& d'ailleurs la lumiére a un certain tremblement qui devient plus ſenſible à l'extrêmité de l'ombre d'un plus grand corps. C'eſt pour cela que feu M. Picard, & M. de la Hire ont inventé chacun une différente Platine, pour prendre plus exactement l'ombre du bout du Style. On en peut voir la deſcription dans le Traité de Gnomonique de M. de la Hire, imprimé en 1698.

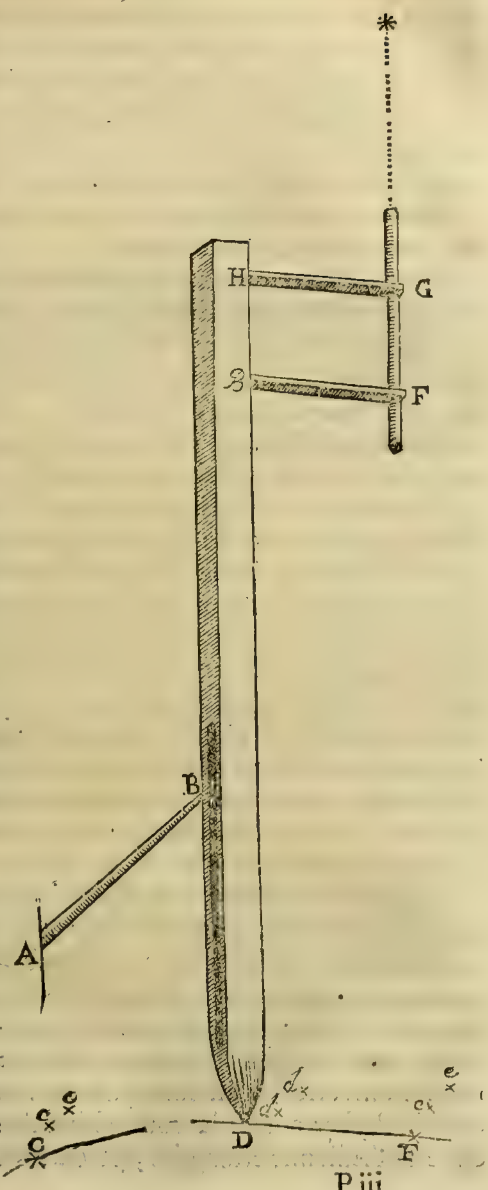
Mais quelque ingénieuſes que ſoient ces Méthodes, M. Parent a remarqué qu'avec leur ſecours, il eſt encore mal-aiſé d'avoir bien juſte l'ombre du bout du Style, & il a imaginé un autre moyen qui donne cette ombre très-exactement, & en même-tems rend la conſtruction du Cadran indépendante du Solſtice. De plus, les points d'ombre qu'on eſt aſſujéti par les méthodes ordinaires, à prendre dans le même jour, peuvent être pris dans des tems fort éloignés, fût-ce de ſix mois.

La méthode de M. Parent conſiſte dans l'uſage d'un Inſtrument *D B H F G*, qui eſt une eſpéce de Chaſſis, dont les deux côtés *B H*, *F G*, ſont aſſemblés ſolidement & parallelement entre-eux. *F G* doit avoir environ 2 pieds de longueur, & on y met une lunette qui ait deux fils croiſés à ſon Foyer. Sur le côté *H B D* dans toute ſa longueur *B D* il doit y avoir à la face oppoſée à la lunette, une couliſſe ou rainure, exactement parallele à l'axe de la lunette. *B D* doit ſe terminer en une pointe *D* qui ſoit en ligne droite avec la rainure.

On choiſit pendant la nuit une Etoile fixe à volonté. L'Obſervateur la voit avec la Lunette *F G*, & en même-tems il porte ſur ſon épaule l'Inſtrument *D B H F G*, le côté *H B D* étant celui qui poſe ſur l'épaule, ce qui détermine la diſtance des deux côtés paralleles de l'Inſtrument à n'être que d'un pié tout au plus. Il faut que l'Obſervateur ait engagé dans la rainure le bout du Style qu'il deſtine à ſon Cadran, & qu'en même tems il tourne le dos au Mur où il le veut tracer. Par conſéquent la pointe *D* eſt alors en l'air, & dans cette ſituation, ne perdant point de vûe l'Etoile qu'il voit à l'interſection des

fils, il marche peu à peu à reculons vers le mur, jusqu'à ce qu'il le frappe avec la pointe *D*. Il est visible par la construction de l'Instrument, & par la nature de l'opération, que ce point *D* marqué sur le mur, est l'extrêmité très-exacte d'un rayon conduit depuis l'Etoile par le bout du Style jusqu'au mur; & l'on voit en même-tems par cet usage, quelles sont les attentions principales que demandent, & la construction de l'Instrument, & l'opération.

On prend de la même maniére un second ou un troisiéme point d'ombre de la même Etoile, mais aux heures les plus éloignées qu'il se puisse. Il n'importe



aucunement que ce soit dans la même nuit, parce que le mouvement propre des Fixes étant extrêmement lent par rapport à celui du Soleil, on les retrouve encore au bout de six mois dans la même position sensible, au-lieu qu'on n'y retrouveroit pas le Soleil d'un jour à l'autre.

Il faut prendre l'Etoile le plus près de l'Equateur qu'il se puisse; il est clair que les points d'ombre à différentes heures en seront plus écartés.

Pour s'assûrer davantage de l'opération, on peut prendre avec différentes Etoiles les points d'ombre dont on a besoin. Si les lignes qu'on a à tracer par le moyen de ces points, se trouvent être les mêmes en se servant des points de différentes Etoiles, l'opération a été faite dans toute la justesse possible. Si elles ne sont pas les mêmes, il en faut tirer d'autres qui tiennent précisément le milieu.

En ajoûtant à l'Instrument sur *B D* une rainure opposée & parallele à celle qui est absolument nécessaire, on le mettra en état de se vérifier lui-même. Car on pourra le tourner sur les deux faces opposées du côté *B D*, & dans ces deux situations voir la même Etoile, le bout du Style étant toujours engagé dans l'une ou l'autre rainure. Et si l'on trouve toujours le même point sur le Mur, les deux côtés *HBD*, *GF*, sont dans un parallelisme exact, ce qui est toute la perfection de l'Instrument.

A cette nouvelle invention, qui n'est que pour la pratique des Cadrans, M. Parent en a joint deux autres qui regardent la Théorie.

Il y a un Cadran portatif fort ingénieux, & fort usité dans les Boussoles, inventé par M. de Vauléſard. C'est un Azimuthal joint avec un Horisontal. Il a de grands avantages, mais il est toujours déterminé à une certaine hauteur de pole, & est inutile hors de-là. M. Parent ayant cherché assez long-tems à lui ôter ce défaut, & à le rendre universel, y est enfin parvenu. Le nouveau Cadran de M. Parent a aussi la commodité de n'avoir besoin d'aucune Méridienne étrangére, & de s'orienter de lui-même.

Mais il eſt vrai qu'il eſt chargé d'un grand nombre de lignes, dont pluſieurs même ſont Courbes & difficiles à décrire. M. Parent en a donc encore imaginé un qui conſerve tous les avantages du premier, qui eſt univerſel, qui s'oriente de lui-même, & qui avec tout cela n'eſt que rectiligne. Il ſemble que le travail puiſſe tout. Le détail de la conſtruction de ces deux nouveaux Cadrans eſt trop géometrique, & n'eſt pas du reſſort de cette Hiſtoire.

GEOGRAPHIE
ET HYDROGRAPHIE.

SUR UN PROJET D'UN NOUVEAU PORTULAN POUR LA MEDITERRANÉE.

LES Sciences qui ſont de pratique ſont les moins avancées. Deux ou trois grands Génies ſuffiſent pour pouſſer bien loin des Théories en peu de tems; mais la pratique procéde avec plus de lenteur, parce qu'elle dépend d'un trop grand nombre de mains, dont la plûpart même ſont peu habiles. La Géographie & l'Hydrographie, qui demanderoient un nombre infini d'opérations exactes dans tous les Pays & ſur toutes les Mers, ſont imparfaites à proportion de ce nombre, & de l'exactitude dont elles auroient beſoin; & l'on peut compter que la

defcription du Globe terreftre, quoiqu'elle commence un peu à fe rectifier, eft encore fort confufe & fort peu reffemblante. Plus on entreprend de détail, plus il y a d'erreur. Ainfi nous n'avons point de Cartes Géographiques ou Hydrographiques plus défectueufes que les Portulans, où l'on veut repréfenter la difpofition des Côtes, les Caps, les Golphes, les vûes & les afpects des terrains, &c.

M. de Chazelles, Ingénieur & Hydrographe des Galeres de France, qui a fait un grand nombre de voyages tant en Levant qu'en Ponant, & qui a toujours fongé à les rendre utiles aux Sciences, s'eft convaincu par lui-même du grand nombre d'erreurs des Cartes Géographiques & Hydrographiques, & des Portulans de la Méditerranée. Ce ne feroit pas la peine de relever les fautes des Cartes anciennes & Ptolémaïques, où la Méditerranée eft d'un bon quart plus étendue en longitude qu'elle ne l'eft effectivement; il s'agit ici des Cartes modernes, qui quoiqu'elles foient ordinairement meilleures à mefure qu'elles font plus modernes, ont encore befoin de beaucoup de corrections. Et ce qui le prouve évidemment, c'eft qu'avec leur fecours feul & la Théorie de la navigation, on ne navigeroit pas fûrement, & qu'il faut prendre des Pilotes qui connoiffent les lieux, & dont l'expérience tienne lieu d'une bonne Carte. Cependant l'intention du Roi en établiffant des Ecoles d'Hydrographie dans fes Villes maritimes & dans fes Arfenaux, a été d'accourcir par une bonne Théorie le tems néceffaire pour faire des Pilotes expérimentés, & c'eft ce qui arrivera effectivement quand les Cartes feront fi fidéles, que l'on n'aura plus qu'à y appliquer les principes de la Navigation.

M. de Chazelles ayant fait par lui-même une grande quantité d'obfervations, & ayant ramaffé tout ce qu'il a pû trouver de Cartes faites par des Ingénieurs que le Roi avoit envoyés exprès, de Journaux de navigation, de Mémoires de Pilotes, &c. il a réfolu d'en faire un nouveau Portulan de toute la Méditerranée, plus exact que tous les précédens; il en a communiqué le Projet à l'Académie

démie dans un aſſez grand détail pour donner une idée juſte de tout l'Ouvrage, & même il a fait eſpérer qu'on en verroit la fin.

Le même M. de Chazelles, auſſi-tôt qu'il vit la nouvelle union des Couronnes de France & d'Eſpagne, ſongea aux avantages que les Sciences en pouvoient retirer, tandis que les Politiques n'y conſidéroient que le changement des affaires de l'Europe. Il propoſa la maniére dont on pourroit faire plus facilement & plus commodément que jamais, à la faveur de cette union, un Voyage autour du monde, qui embelliroit de quantité de nouvelles obſervations, l'Aſtronomie, la Géographie & l'Hiſtoire naturelle.

ACOUSTIQUE.

SUR UN NOUVEAU SYSTE'ME DE MUSIQUE.

Voyez les M. p. 299. *Pag. 131.

APrès que M. Sauveur a laiſſé voir dans l'Hiſtoire de 1700. * un échantillon de ſon Acouſtique, ici il embraſſe une plus grande étendue, & propoſe un Syſtême de Muſique tout nouveau, avec de nouveaux caractéres, & de nouvelles Régles, qui changeroient entiérement la pratique ordinaire des Muſiciens.

C'eſt une choſe qui peut paroître étonnante, que de voir toute la Muſique réduite en Tables de Nombres, & en Logarithmes, comme les Sinus ou les Tangentes & Secantes d'un Cercle. Quel rapport de ces Sons qui ne

cherchent qu'à flatter l'oreille, avec ces Nombres qui ne ſont que le triſte fruit d'une longue & épineuſe recherche de Mathématique ?

Pour découvrir ce rapport, il faut établir pourquoi certaines choſes plaiſent ou déplaiſent à l'Ame, & remonter juſqu'à la Métaphyſique des Agrémens.

L'Ame par ſa nature aime en même-tems, & les perceptions ſimples, parce qu'elles ne la fatiguent point, & les perceptions variées, parce qu'elles lui épargnent l'ennui de l'uniformité. Si une perception peut être à la fois ſimple & variée, ne point fatiguer l'Ame, & lui fournir cependant de la diverſité, elle ſatisfait tout enſemble les deux inclinations contraires. Toute variété qui plaît à l'Ame, eſt donc renfermée dans certaines bornes; il faut qu'elle ſoit en-deça du point où elle deviendroit difficile à appercevoir, confuſe, trop mêlée, trop compliquée, &c.

Des perceptions qui par elles-mêmes ne plairoient point à l'Ame, peuvent avoir été ſi ſouvent unies, ſoit néceſſairement, ſoit par hazard, avec celles qui lui plaiſent, ou même elles peuvent lui en rappeller ſi naturellement & ſi vivement le ſouvenir, qu'elles font preſque le même effet, & ſe rendent dignes d'être rangées dans le même ordre.

En fait de Sons, la perception la plus ſimple que l'Ame puiſſe avoir, eſt celle de l'Uniſſon, puiſque les Vibrations des deux Sons commencent & finiſſent toutes enſemble. Ce qu'il y a enſuite de plus ſimple, c'eſt l'Octave, où le Son le plus aigu fait préciſément deux Vibrations, pendant que le plus grave en fait une, & où par conſéquent autant que le Son grave fait de vibrations, autant de fois les vibrations des deux Sons ſe rencontrent, ce qui ne différe preſque pas de l'Uniſſon, puiſque du moins toutes les vibrations du Son grave ne commencent & ne finiſſent qu'avec des vibrations de l'aigu. Auſſi l'Uniſſon & l'Octave paſſent-ils preſque pour le même accord, & comme un Son porte naturellement à l'eſprit l'idée d'un

autre Son égal, c'eſt-à-dire, qu'il fait aiſément imaginer l'Uniſſon, de même, pourvû qu'on ait l'oreille un peu exercée en cette matiére, un Son, quoiqu'on l'entende ſeul, fait aiſément imaginer l'autre Son qui eſt à ſon Octave. Ce ſont deux accords ſi ſimples que quand même l'oreille ne les entend pas actuellement, elle les ſupplée aux Sons qu'elle entend.

Qu'un Son faſſe deux vibrations tandis qu'un autre plus aigu en fait trois, & qu'ainſi leurs vibrations ſe rencontrent toujours à chaque ſeconde vibration du plus grave, & qu'enfin l'on conduiſe de ſuite ces rapports ou ces rencontres de vibrations par les nombres, 3 & 4, 4 & 5, 5 & 6, &c. il eſt clair que les rencontres de vibrations deviendront toujours plus rares, & par conſéquent les accords & les perceptions de l'ame moins ſimples; que d'un autre côté ces perceptions moins ſimples ſeront agréables par être plus variées, parce qu'en effet plus les vibrations de deux Sons ſe rencontrent rarement, plus il y a de diverſité dans tous les mouvemens d'entre-deux; mais qu'enfin cette diverſité deviendroit une confuſion déſagréable dans ſes premiers degrés, & enſuite inſupportable; qu'il faut donc qu'il y ait un certain terme où finiſſe l'agrément de la variété, &, ce qui eſt la même choſe, de la rareté des rencontres des vibrations, & que ce terme eſt formé de deux nombres plus grands que tous ceux qui font les accords agréables.

Cela revient à ce qui a été dit dans l'Hiſtoire de 1700 *, qu'apparemment les Conſonances ſont les accords, où les rencontres des vibrations ſe font aſſez fréquemment, pour ne pas laiſſer ſentir les *battemens*, qui à cauſe de la trop grande inégalité du Son déplaiſent à l'oreille.

* Pag. 139.

Le terme de l'agrément des accords n'a pas été ſi préciſément poſé par la nature, qu'on le puiſſe démontrer à toute rigueur. Peut-être n'y a-t-il point d'accords déſagréables pour des oreilles peu exercées, & cette délicateſſe qui nous fait porter des jugemens ſi ſévéres, ne paroît être qu'un mêlange de quelque choſe de naturel avec

un long uſage, une attention exacte, d'anciennes habitudes, & des préjugés arbitraires. Dans ce compoſé, ce qui n'eſt point naturel, peut ſouvent & aſſez facilement étouffer ce qui l'eſt, & de-là vient l'extrême différence du goût des Nations ſur la Muſique. Cependant à conſulter la nature autant qu'il eſt poſſible, on ne laiſſe pas de déterminer à peu près quelque point fixe. L'accord de 5 à 6 eſt le dernier qui ſoit agréable, celui de 6 à 7 ne l'eſt plus, les rencontres des vibrations y ſont trop rares.

Ce n'eſt pas qu'il n'y ait des accords qui plaiſent, quoique ces rencontres y ſoient encore plus rares, par exemple, ceux de 8 à 9, de 9 à 10. Mais il faut remarquer qu'ils ont une eſpéce d'affinité avec d'autres accords qui plaiſent par eux-mêmes. Car que l'on ait entendu pluſieurs fois l'accord de 2 à 3, & celui de 3 à 4, on eſt porté naturellement à imaginer la différence qui eſt entre-eux; elle s'unit & ſe lie avec eux dans notre eſprit, & participe à leur agrément, & cette différence eſt préciſément l'accord de 8 à 9. Il en va de même de 9 à 10, qui eſt la différence des deux accords agréables, 3 à 4, & 5 à 6.

Par une raiſon ſemblable, un accord qui de lui-même ne plairoit point, plaira, s'il achéve l'Octave d'un autre accord agréable. Ce dernier accord entendu pluſieurs fois avec plaiſir, aura conduit l'ame à imaginer ce qui y manquoit pour aller juſqu'à l'Octave, & comme l'Octave lui plaît, l'accord qui en eſt le complément ſe ſera lié à une idée agréable. Ainſi l'accord de 8 à 5 tire tout ſon agrément de ce qu'il remplit l'Octave de 5 à 4.

Il eſt viſible que les différentes cauſes des agrémens leur donnent différens degrés, & que ceux qui ne ſont qu'empruntés cédent à ceux qui ſont naturels.

L'accord de 6 à 7 étant donc compoſé de trop grands nombres pour être agréable par lui-même, & n'ayant d'ailleurs nulle liaiſon naturelle avec aucun autre qui le ſoit, celui de 7 à 8 ayant auſſi ces deux défauts, il ſe fait dans cet endroit de la ſuite naturelle des Nombres une eſpéce de vuide, par rapport à l'agrément des accords;

car immédiatement après viennent 8 à 9, & 9 à 10, avec un agrément étranger. Ensuite il reparoît des vuides, interrompus de tems en tems par des nombres qui sont des accords agréables, mais seulement du second ordre. Il n'y a que les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui marchent en fournissant toujours sans interruption des accords agréables, & les plus agréables de tous. Les intervalles ou rapports géometriques des nombres, qui forment les accords, sont ce qu'on appelle absolument en Musique, *Intervalles*.

Les premiers Musiciens qui conduisant leur voix par degrés depuis le ton le plus bas jusqu'au plus haut, ont fait ce que nous appellons aujourd'hui UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, ut, ont formé cette suite de tons, non-pas en s'étudiant & en s'assujétissant à passer toujours par des degrés égaux, & à hausser également leur voix, mais en consultant leur oreille pour faire toujours succéder des tons agréables les uns aux autres. De plus, ils ont eu naturellement égard à rendre agréables à leur oreille, autant qu'il étoit possible, les différens assemblages des tons, comme UT, MI; UT, FA; UT, SOL; &c. Par là, ils sont tombés nécessairement dans les accords formés par les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, aussi-bien que dans plusieurs autres qui en sont les suites.

Les intervalles de deux tons consécutifs, comme UT RE; RE, MI; MI, FA; &c. que l'on appelle *Secondes*, ont donc été faits tels qu'ils sont, non pour être égaux, mais pour être agréables, & pour rendre agréables les Intervalles plus grands qu'ils composent, comme les *Tierces*, *les Quartes*, *les Quintes*, &c. qui sont ceux où l'on compare deux tons entre lesquels il y a un ton, deux tons, trois tons, &c. Lorsque quelques-uns de tous ces Intervalles sont égaux entre-eux, ce n'est que par une espéce de hazard. Cette division inégale, & les différens rapports de nombres qui en résultent, tombent sous les yeux même par la division d'un Monocorde, dont différentes parties rendent tous ces Sons.

Dans la ſuite UT, RE, &c. ut, qui fait l'Octave, il n'y a point de Seconde plus petite que ces deux, MI, FA; SI, UT; leur rapport eſt de 15 à 16, & elles s'appellent *Semi-tons majeurs.* Toutes les autres Secondes ſont des tons, mais de deux eſpéces différentes: RE, MI; SOL, LA; ſont des *Tons mineurs*, dont le rapport eſt de 9 à 10; & les Secondes UT, RE; FA, SOL; LA, SI, ſont des *Tons majeurs*, dont le rapport eſt de 8 à 9, & par conſéquent plus grand que celui de 9 à 10.

Les Secondes étant les plus petits intervalles de l'Octave, en peuvent être appellées les *Elémens*, & ces Elémens ſont deux Semitons majeurs, deux Tons mineurs, & trois Tons majeurs. La différente ſituation des Elémens entre-eux fait que des Intervalles du même nom, comme des Tierces, des Quartes, &c. ne ſont pas formées des mêmes Elémens, quoiqu'il y en entre toujours le même nombre, & il y a telle Quarte, par exemple, qui eſt agréable, & telle autre qui ne l'eſt pas, & ainſi des autres accords, ſur-tout quand on paſſe d'une Octave dans une autre. Les intervalles ou accords que l'Oreille admet avec plaiſir, ſont appellés *parfaits* ou *bons*, & ceux du même nom qu'elle rejette, ſont appellés *faux* ou *imparfaits*. Les uns & les autres ſont compris dans la ſuite naturelle UT, RE, &c. ut, re, &c.

Les Muſiciens ont ſongé à rectifier les accords imparfaits, en leur tranſportant une partie de l'agrément des parfaits; c'eſt ce qu'ils appellent *Tempérer*. Ils prennent un milieu entre les uns & les autres; mais comme l'Oreille à qui l'on a toujours affaire, eſt extrêmement délicate, il faut bien ſe donner de garde d'altérer trop les accords qui lui plaiſent par eux-mêmes; & de plus parce qu'il y a pluſieurs accords parfaits auxquels on doit le même égard, il faut faire en ſorte qu'ils ne ſoient à peu près qu'également altérés.

Un *Tempérament* produit néceſſairement une nouvelle diviſion de l'Octave, ou, ce qui revient au même, de nouveaux Elémens. Par exemple, au-lieu qu'elle avoit natu-

rellement pour Elémens le Semiton majeur, le Ton majeur & le mineur, on prendra un ton moyen formé du majeur & du mineur, & elle n'aura plus pour Elémens que le Semiton majeur & ce Ton moyen, ce qui rend égaux les cinq Intervalles qui sont des tons, & moins inégaux à ceux-ci, les Intervalles qui sont des Semitons. On peut aussi diviser chacun des cinq tons de l'Octave en Semitons, qui joints aux deux qu'elle avoit naturellement en font 12, & alors on partageroit toute l'Octave en 12 parties égales, qui seroient des Semitons moyens. Il est aisé d'imaginer encore d'autres espéces de Tempéramens; la difficulté n'est que d'en rencontrer qui soient exempts d'inconveniens considérables, c'est-à-dire, qui n'altérent pas trop, ou tous les accords parfaits, ou quelques-uns seulement. Toutes les différentes divisions que l'on peut faire de l'Octave, peuvent s'appeller *Systêmes de Musique*.

Il y a encore une autre raison que celle des Temperamens pour faire différens Systêmes. Le Semiton majeur est la plus petite partie qui entre dans la suite naturelle UT, RE, &c. mais il s'en faut bien que ce ne soit le plus petit intervalle où les voix & les Instrumens puissent aller. Ainsi quand on fera une division plus fine de l'Octave, & qu'il y entrera des intervalles moindres, &, pour ainsi dire, plus délicats, ce seront de nouveaux Systêmes. Par rapport à cette idée, on en a établi trois, le Systême Diatonique, qui est la suite naturelle des tons, qui n'a point de plus petite partie que le Semiton majeur, & qui est propre pour le Plain-chant; le Chromatique, où l'Octave est divisée en douze demi-tons; & l'Enharmonique, où ces demi-tons sont encore subdivisés. Il est clair que ces deux derniers doivent donner une Musique plus variée & plus figurée que le premier.

Le Systême Chromatique & l'Enharmonique retombent souvent dans le Diatonique, & ont des parties ou des intervalles communs avec lui, parce qu'enfin les accords parfaits compris dans le Diatonique sont comme des points fixes auxquels il faut toujours revenir, ou dont il n'est per-

mis de s'écarter que très-peu. C'eſt là une loi générale & indiſpenſable à laquelle ſe doivent ſoumettre tous les Syſtêmes, tous les Tempéramens, en un mot toutes les diviſions & toutes les combinaiſons poſſibles de Muſique.

Pour pouvoir comparer les différens Syſtêmes les uns aux autres, & juger de leurs avantages ou déſavantages reciproques, pour reconnoître avec ſûreté les erreurs des Syſtêmes Tempérés, & en avoir une meſure exacte ; en un mot, pour raſſembler en quelque ſorte ſous un ſeul coup d'œil, & pour rapporter à des régles préciſes & invariables, la variété infinie dont tous les rapports qui compoſent la Théorie de la Muſique ſont ſuſceptibles, il ſeroit à ſouhaiter que l'on eût un Syſtême général dans lequel tous les autres Syſtêmes imaginables puſſent rouler, qui diviſât l'Octave en ſi petites parties qu'il fût impoſſible, ou du moins inutile, de la diviſer davantage, & qui en même-tems la diviſât ſi juſte, que l'Oreille n'eût rien à déſirer ſur les accords parfaits.

C'eſt un Syſtême de cette eſpéce que M. Sauveur a trouvé, & qu'il propoſe ici au Public. Il diviſe le ton moyen en 7 parties, dont il en donne 4 au Semiton majeur, & 3 au mineur, moyennant quoi l'Octave qui contient 5 tons moyens, & 2 Semitons majeurs, a 43 parties, qu'il appelle *Mérides*. Chaque Méride ſe diviſe en 7 parties, qui ſe nomment *Eptamérides*, & par conſéquent l'Octave contient 301 Eptamérides.

Une Eptaméride eſt le rapport de 434 à 435, de ſorte que quand il manque une Eptaméride à un accord ou à un intervalle, c'eſt un ſon qui au lieu de faire 435 vibrations en un certain tems, n'en fait que 434, ou au contraire; or cette erreur eſt ordinairement inſenſible, même pour les Muſiciens; mais enfin pour contenter ceux qui pouſſeroient la rigueur juſqu'au dernier excès, M. Sauveur diviſe encore chaque Eptaméride en dix parties, qu'il appelle *Décamérides*.

On ſait donc au juſte par ſon Syſtême l'étendue des erreurs, & juſqu'à quel point on peut ſe les permettre. De plus

plus comme la division de l'Octave en 301 parties le rend fort ample, tous les autres Systêmes y tournent facilement, & l'on y découvre sans peine tous les rapports qui les composent, plus démêlés, plus développés, & en quelque sorte, mis dans un plus grand jour. C'est ce que l'on verra par l'application de ce Systême à l'ancien Systême des Grecs, qui nous paroît aujourd'hui si obscur, & à celui des Turcs & des Persans, dont la Musique semble être d'une autre espéce que la nôtre. Enfin dans les nombres que M. Sauveur a choisis, il y a quelque chose d'heureux & de commode, qui ne manquera pas de se faire sentir par la pratique.

Si selon ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700, on peut arriver à la détermination d'un Son fixe, ce sera encore une grande augmentation de beauté pour le Systême de M. Sauveur. Tous les Sons possibles partiroient d'un point déterminé, & s'y rapporteroient; en tout cas, si le Son fixe manque, il faudra se contenter du ton de la Chapelle ou de l'Opéra, qui n'est déterminé qu'à peu près.

Le Systême nouveau donne une extrême facilité de trouver tous les rapports qui composent les Systêmes particuliers sur lesquels les Instrumens de Musique ont été construits, car ils ont presque tous chacun le leur, & de comparer entre eux ces différens Systêmes, ce qui peut même conduire à imaginer de nouveaux Instrumens, & peut-être plus parfaits.

Comme il arrive souvent qu'une recherche, ou même une découverte, n'est, pour ainsi dire, que l'Episode d'une autre, M. Sauveur en examinant la Théorie de certains Instrumens, qui vont par sauts, & passent irréguliérement d'un ton à un autre, fut obligé, pour en rendre raison, de recourir à des expériences qui lui produisirent un Phénomene dont il fut d'abord extrêmement surpris. Car quel Philosophe auroit cru qu'un corps mis en mouvement de maniére que toutes ses parties y doivent être, en conserve cependant quelques-unes immobiles dans de certains

intervalles, ou plutôt en rend quelques-unes immobiles par une certaine diſtribution, qu'il ſemble faire entre-elles du mouvement qu'il a reçû ?

Si une Corde d'Inſtrument eſt tendue ſur une Table, & qu'un Chevalet mobile qui coule ſous la Corde ſoit arrêté ſous quelqu'un de ſes points, enſorte que quand on pincera par le milieu l'une des deux parties déterminées par la poſition du Chevalet, l'autre ne participe point du tout à l'ébranlement, il eſt certain & connu de tout le monde, que le ton de la partie pincée ſera au ton de toute la corde, ſelon la proportion des longueurs de cette partie, & de la corde entiére. Si cette partie eſt $\frac{1}{2}$, elle ſera à l'Octave en enhaut de toute la Corde, ſi elle eſt $\frac{1}{4}$, elle ſera à la double Octave, &c. Et ſi dans ce dernier cas, au-lieu de pincer la partie qui eſt $\frac{1}{4}$, on pinçoit l'autre qui eſt $\frac{3}{4}$, il eſt encore indubitable que les longueurs de cette partie, & de la corde étant 3 & 4, leur accord ſeroit une Quarte. De même toutes les fois que le Chevalet diviſera la corde en parties inégales, l'accord d'une partie ou de l'autre avec la Corde ſera différent.

Mais ſi le Chevalet n'empêche pas entiérement la communication des vibrations des deux parties, ſi ce n'eſt qu'un obſtacle léger, les deux parties, quoiqu'inégales, rendent le même ton, & font le même accord avec la Corde entiére.

Il ne ſeroit pas ſurprenant qu'elles fuſſent toutes deux à l'Uniſſon de la Corde ; on concevroit alors que l'obſtacle léger ne les empêcheroit point de faire les mêmes vibrations que la corde entiére, & qu'il ne tiendroit lieu de rien. Mais il eſt effectivement obſtacle, il détermine les parties de la corde à être effectivement parties, & à rendre un ton différent de celui du tout, & la merveille eſt qu'à des parties inégales il leur laiſſe le même ton. Si, par exemple, l'obſtacle eſt au quart de la corde, non-ſeu-

lement ce quart étant pincé rend la double octave aiguë de la corde, mais l'autre partie qui est de trois quarts, & qui devroit donner la Quarte de la Corde entiére, ne donne que cette double Octave.

Sur ce Phénomene si bizarre, M. Sauveur imagina d'abord que puisque ces $\frac{3}{4}$ de corde rendoient le même ton que $\frac{1}{4}$, ils devoient absolument ne pas faire des vibrations proportionnées à leur longueur, qu'il falloit qu'ils se partageassent en 3 parties égales chacune au premier quart, & qui fissent chacune leurs vibrations séparément. Alors c'étoit la même chose que si on eût pincé à la fois ces 3 parties égales, elles eussent été toutes à l'unisson entre elles, & avec le premier quart, c'est-à-dire, à la double octave aiguë de la corde.

Cela supposé comme vrai, il y a donc nécessairement entre les vibrations de deux parties égales un point immobile, qui ne suit ni l'une ni l'autre vibration, & par conséquent 2 points immobiles dans les trois quarts de la corde, & 3 dans la corde entiére, en comptant pour un de ces points, celui où est posé l'obstacle léger, puisqu'il est effectivement entre deux vibrations. M. Sauveur appella ces vibrations partiales & séparées, *Ondulations*, leurs points immobiles, *Nœuds*, & le point du milieu de chaque vibration, où par conséquent le mouvement est le plus grand, *Ventre de l'ondulation*. Ces expressions nouvelles, que la nouveauté du sujet rendoit nécessaires, furent tirées de l'Astronomie, & principalement du mouvement de la Lune, & parurent propres à donner une image sensible du fait.

Lorsque M. Sauveur apporta à l'Académie cette expérience de deux tons égaux sur les deux parties inégales d'une corde, elle y fut reçûe avec tout le plaisir que font les premiéres découvertes. Mais quelqu'un de la Compagnie se souvint que celle-là étoit déja dans un Ouvrage de M. Waillis, où, à la vérité, elle n'avoit pas été remar-

quée comme elle méritoit, & aussitôt M. Sauveur en abandonna sans peine tout l'honneur à l'égard du Public. Quant à la pensée des Nœuds, qui n'étoit encore qu'une espéce de petit Systême, on trouva dans l'Assemblée le moyen d'éprouver si elle étoit vraie. On mit sur les points de la Corde, où se devoient faire, suivant la supposition, les nœuds & les ventres des ondulations, de très-petits morceaux de papier à demi pliés, qui devoient tomber sans peine au moindre mouvement, on pinça la corde, & l'on vit avec beaucoup de contentement, & même d'admiration, que les petits papiers des ventres tombérent aussitôt, & que ceux des nœuds demeurerent en place. Dans la suite pour les distinguer mieux, on fit les uns rouges, & on laissa les autres blancs. De sorte que les blancs & les rouges étoient disposés alternativement. On vit toujours qu'il n'y avoit que ceux d'une couleur qui tombassent. Ces points qui d'espace en espace se maintiennent immobiles entre tous les autres points qui se meuvent, & dans un corps qui auroit dû prendre du mouvement selon toute sa longueur, seroient sans doute une grande merveille pour un Physicien qui n'y auroit pas été préparé, & amené par degrés.

Il paroît par-là que l'obstacle léger placé, comme nous l'avons toujours supposé jusqu'ici, sur $\frac{1}{4}$ de la Corde, n'empêche pas à la vérité la communication des vibrations des deux parties inégales, parce qu'il est léger, mais empêche une communication facile, parce qu'enfin il est obstacle. Il détermine d'abord les deux parties à faire leurs vibrations séparément, & indépendamment l'une de l'autre, mais comme elles sont inégales, la plus petite fait ses vibrations beaucoup plus vîte, & parce qu'elle communique toujours avec l'autre qui est plus lente, elle la hâte, & la force à suivre son mouvement. Or cette partie plus grande ne peut jamais, à cause de sa longueur, faire ses vibrations en même-tems que la plus petite, & lui obeir, à moins qu'elle ne se

partage en parties toutes égales à cette petite, qui domine à cause de sa vîtesse.

Si au-lieu de mettre l'obstacle sur $\frac{1}{4}$ de la Corde, on le met sur $\frac{1}{3}$, sur $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{10}$, &c. il est clair que ce sera toujours la même chose, & que le ton des $\frac{2}{3}$, des $\frac{4}{5}$, des $\frac{5}{6}$, &c. ne sera que celui de $\frac{1}{3}$, de $\frac{1}{5}$, &c. En un mot, l'obstacle léger étant posé sur une partie aliquote quelconque, c'est elle seule qui donne le ton à la partie plus grande qui est de l'autre côté.

Mais si l'obstacle n'est point posé sur une aliquote, par exemple, si la corde ayant 5 parties, il est sur les $\frac{2}{5}$, ces $\frac{2}{5}$ forçant d'abord les $\frac{3}{5}$ qui sont de l'autre côté, à prendre une vîtesse égale à la leur, ces $\frac{3}{5}$ ne la peuvent prendre qu'en s'accourcissant, & en s'égalant aux $\frac{2}{5}$. Il reste donc $\frac{1}{5}$ qui est la plus petite partie, & dont les vibrations sont les plus promptes. Cette petite partie qui n'a point été déterminée d'abord par la position de l'obstacle, qui ne se forme que dans la suite & par une conséquence de la formation des autres, ne laisse pas de donner la loi à tout le reste, & le ton des $\frac{2}{5}$ & celui des $\frac{3}{5}$ de la corde n'est également que celui de $\frac{1}{5}$. Si l'obstacle étoit mis sur $\frac{4}{7}$ de la corde, il est évident que par la même raison elle se partageroit en 7 parties. Il en va de même de tous les autres cas semblables.

En appliquant cette hypothése à un obstacle mis sur les $\frac{3}{20}$ d'une corde, il semble que ces $\frac{3}{20}$ partageant d'abord la corde en parties égales à elles, il resteroit pour petite partie qui devroit emporter le reste, $\frac{2}{20}$ c'est-à-dire $\frac{1}{10}$, & qu'ainsi la corde se partageroit en dix parties. Mais il

faut remarquer que l'obſtacle doit toujours, à l'endroit où il eſt, former un nœud, parce qu'effectivement il arrête en partie les vibrations, & eſt le premier principe qui les change. Or dans la ſuppoſition préſente ſi la corde ſe partageoit en 10, l'obſtacle ſe trouveroit ſur un ventre d'ondulation, & non ſur un nœud, ce qui eſt impoſſible, & par conſéquent il faut que la corde ſe partage en 20.

Donc que l'obſtacle ſoit mis ſur une partie aliquote, ou ſur une qui ne le ſoit pas, la corde ſe partage toujours dans le nombre de parties, marqué par le dénominateur de la fraction.

On ſuppoſe que cette fraction ſoit réduite à ſes moindres termes, car ſi on prenoit $\frac{9}{12}$ de la corde, ce ne ſont que $\frac{3}{4}$, & la corde ſe partageroit en 4.

De-là il s'enſuit que quelque différentes que ſoient les parties où l'on met l'obſtacle, le ton eſt le même toutes les fois que le dénominateur de la fraction eſt néceſſairement le même. Par exemple, la corde étant de 20 parties, il ſera indifférent de mettre l'obſtacle ſur $\frac{1}{20}$, $\frac{3}{20}$, $\frac{7}{20}$, $\frac{9}{20}$, $\frac{11}{20}$, $\frac{13}{20}$, $\frac{17}{20}$, $\frac{19}{20}$, mais non-pas ſur $\frac{2}{20}$, $\frac{4}{20}$, $\frac{5}{20}$ &c.

En faiſant couler l'obſtacle ſucceſſivement ſur les 20 diviſions de la corde, il eſt aiſé de voir quels ſeront les accords ou intervalles des ſons des différentes parties de la Corde, comparés au ſon de la corde entiére. Soit pour exemple la petite Table ſuivante.

Parties de la Corde diviſée en 20.	Intervalles des Sons de différentes parties à celui de la corde entiére.
1	Tierce Majeure de la 4 Octave aiguë.

Car 1 par rapport à 16 donne la 4 Octave aiguë, & $\frac{16}{20}$ ou $\frac{4}{5}$ eſt la Tierce majeure.

2	Tierce majeure de la 3 Octave aiguë.

Car $\frac{2}{20}$ est $\frac{1}{10}$. Or 1 par rapport à 8 est la 3 Octave aiguë, & $\frac{8}{10}$ ou $\frac{4}{5}$ est la Tierce majeure.

3	Même intervalle que 1.
4	Tierce majeure de la 2 Octave aiguë.

Car $\frac{4}{20}$ est $\frac{1}{5}$. Or 1 par rapport à 4 est la 2 Octave aiguë, & $\frac{4}{5}$ est la Tierce majeure.

5	Seconde Octave aiguë.

Car $\frac{5}{20}$ est $\frac{1}{4}$.

6	Même intervalle que 2.

Car $\frac{6}{20}$ est $\frac{3}{10}$, & $\frac{3}{10}$ donne le même intervalle que $\frac{1}{10}$.

7	Même intervalle que 1.
8	Même intervalle que 4.

Car $\frac{8}{20}$ est $\frac{2}{5}$.

9	Même intervalle que 1.
10	Octave aiguë.

Les autres divisions jusqu'à 20 sont les mêmes que les précédentes, car c'est la même chose de mettre l'obstacle sur 11 que sur 9, sur 12 que sur 8, &c.

Il est visible que le mouvement de l'obstacle léger, toujours promené de l'une de ces parties à l'autre, produiroit une suite irréguliére de tons, tantôt les mêmes, tantôt très-différens, & qu'un Instrument de Musique, en qui il se trouveroit quelque chose de pareil, feroit ce qu'on appelle des *Sauts*, & passeroit d'un ton à l'autre, ou reviendroit au même, sans aucune proportion sensible, sans degrés, & contre toutes les régles connues. Aussi la Trompette Marine, qui n'est qu'un Monocorde où le doigt tient lieu de l'obstacle léger, a-t-elle de ces bizarreries,

qui avoient été jusqu'à présent inexplicables, & qui deviennent fort claires par le Systême des Ondulations. La Trompette ordinaire, le Cor de chasse, les grands Instrumens à vent, sont pareillement sujets à ces irrégularités.

Ces sortes de Sons, ainsi qu'on le peut voir par la Table précédente, font toujours un certain nombre déterminé de vibrations, tandis que celui de la corde entiére en fait une, en quoi ils différent de la Tierce, par exemple, de la Quinte, &c. où le rapport des vibrations est 4 à 5, ou 5 à 6, ou 2 à 3. M. Sauveur les appelle *Harmoniques*, & le son de la Corde entiére qui est toujours 1, *Son fondamental*.

Les sons harmoniques sont d'autant plus sensibles à l'Oreille, qu'ils sont formés par une plus grande partie de la Corde. Ainsi le son de la moitié ou l'Octave aiguë, qui est le second son harmonique, est plus sensible que le son du tiers, ou 3me son harmonique, & ainsi de suite. M. Sauveur a jugé par expérience qu'une corde de 3 piés ne peut guère faire entendre que jusqu'à son 32me son harmonique.

Cette matiére pourroit être poussée beaucoup plus loin; elle est aussi féconde que nouvelle, & même à la faveur de toute cette Théorie, M. Sauveur entrevoit déja des Machines d'Acoustique qui seroient aussi excellentes que celles d'Optique. Que ne devroit-on point aux spéculations des Philosophes, si elles venoient à donner d'aussi grands secours au Sens de l'Ouïe, que ceux qu'elles ont donnés à la Vûe?

En attendant, M. Sauveur offre encore un avantage à la Musique, ou plûtôt aux Musiciens, car il ne tiendra qu'à eux d'en profiter; ce sont de nouveaux noms plus commodes qu'il impose aux Sons, & de nouveaux caractéres plus simples & plus faciles dont il se sert pour les exprimer sur le papier. Tout cela est accommodé à son Systême général des Mérides. Si les Langues avoient été faites par des Philosophes, il seroit sans doute beaucoup plus aisé de les apprendre. Ils auroient établi par-tout une uniformité & des rapports, qui auroient conduit l'esprit sûrement & infailliblement, & la maniére dont un mot

mot auroit été formé, auroit emporté sa signification en vertu de certains principes qui auroient d'abord été posés. Les Peuples grossiers, premiers Auteurs des Langues, sont naturellement tombés dans cette idée, à l'égard de certaines terminaisons ou désinences, qui ont toutes quelque propriété & quelque vertu commune entre-elles; mais cet avantage, ignoré de ceux qui l'avoient entre les mains, n'a pas été poussé assez loin. M. Sauveur a fait pour les Sons une espéce de langue philosophique, toute composée de monosillabes, où la signification des mots dépend du nombre, de la nature, & de l'arrangement des lettres, & où par conséquent chaque mot porte son sens avec soi. Les Equivoques de l'ancienne langue, dans laquelle les Tierces & les Quartes, par exemple, signifient différentes choses, sont entiérement ôtées; chaque Son possible a son nom particulier, & cette multitude infinie de noms ne rend pas la langue plus difficile. On apprend par le nom seul d'un son tout ce qui lui appartient, & jusqu'au nombre d'Eptamerides qui entrent dans sa formation, & même jusqu'aux Decamerides, s'il y en entre aussi.

Les Caractéres dont on se servira pour écrire la Musique ont été choisis & disposés avec le même art. Il reste que les Musiciens puissent se resoudre à une pratique beaucoup plus aisée; ce n'est pas une petite difficulté. Cependant l'établissement général du SI, qui n'a guère que 30 ans, & qui facilitoit beaucoup l'intonation de la Gamme, peut donner quelque espérance.

MÉCHANIQUE.

SUR LA POSITION DE L'AXE DES MOULINS A VENT A L'EGARD DU VENT.

UN Moulin à vent, à n'y confidérer fimplement que les quatre Ailes qui tournent par l'impulfion qu'elles reçoivent du vent, eft une Machine plus ingénieufe, & qui dépend de principes beaucoup plus fins qu'on ne penfe, & quiconque y fera réflexion pour la premiére fois, verra qu'il n'eft pas trop aifé de dire pourquoi le Moulin tourne.

Il faut pour cela fuppofer la Théorie des Mouvemens compofés. Un Corps qui fe meut perpendiculairement à une furface, la choque avec toute la force qui eft en lui; s'il fe meut parallelement à cette furface, il ne la choque point du tout; enfin s'il fe meut & s'il la rencontre obliquement, ce mouvement qui tient du perpendiculaire & du parallele, & en eft compofé, ne fait d'effet fur la furface qu'en tant qu'il eft perpendiculaire; n'en fait que felon la proportion de ce qu'il a de perpendiculaire à ce qu'il a de parallele, & ne pouffe la furface que felon la direction perpendiculaire qui entre dans fa compofition. Ainfi toute direction oblique d'un mouvement eft la diagonale d'un parallelogramme, dont les directions perpendiculaire & parallele font les deux côtés.

Il y a plus. Quand une furface qui étant choquée obliquement n'a reçû que l'impreffion perpendiculaire, eft difpofée, c'eft-à-dire, par exemple, eft attachée à quelque

autre corps, de façon qu'elle ne peut ſuivre cette direction perpendiculaire, mais quelque autre direction qui en approche plus ou moins; alors cette perpendiculaire elle-même devient la diagonale d'un nouveau parallelogramme dont un des côtés eſt la direction que la ſurface choquée peut ſuivre, & l'autre côté, celle qu'elle ne peut ſuivre. Ainſi quand un Gouvernail attaché au bout de la Quille d'un Vaiſſeau à laquelle il eſt oblique, eſt choqué par le courant de l'eau parallele à cette Quille, & par conſéquent en eſt choqué obliquement, on verra en tirant ſur ſa ſurface la ligne de l'impreſſion perpendiculaire, qu'elle tendroit à le détacher de la Quille, & à l'en éloigner, & que cette direction perpendiculaire au Gouvernail eſt oblique à la Quille. Il s'en éloigneroit donc par un mouvement oblique ; mais comme il ne peut s'en détacher, ni par conſéquent s'en éloigner, il ne faut prendre dans ce mouvement oblique que celle des deux directions qui le compoſent, par laquelle il peut ſe mouvoir ſans s'éloigner de la Quille, & laiſſer comme inutile celle qui l'en éloigneroit. Or la direction ſelon laquelle il peut ſe mouvoir ſans s'éloigner de la Quille, eſt celle qui le fait mouvoir circulairement autour de ſon extrêmité comme centre ; donc tout l'effet du choc oblique de l'eau ſur le Gouvernail ſe reduit d'abord à une impreſſion perpendiculaire, qui ſe reduit encore à faire ſeulement tourner le Gouvernail, ou, ſi le Gouvernail eſt immobile, à faire tourner le Vaiſſeau.

Dans un mouvement oblique & compoſé, où il n'y a qu'une des directions qui ſoit utile, plus l'inutile eſt grande par rapport à elle, moins ce mouvement a d'effet, & au contraire. En examinant les mouvemens compoſés du Gouvernail, on voit que plus il eſt oblique à la Quille, plus la direction qui ſert à le faire tourner eſt grande par rapport à l'autre; mais d'un autre côté plus il eſt oblique à la Quille, & par conſéquent au cours de l'eau qu'on ſuppoſe y être parallele, plus il eſt choqué foiblement. L'obliquité du Gouvernail a donc en même-tems & un

avantage & un désavantage ; mais comme ils ne sont pas égaux, & que même chacun des deux variant toujours à chaque position différente du Gouvernail, ils se compliquent différemment, desorte que c'est tantôt l'un, tantôt l'autre, qui l'emporte, & l'emporte plus ou moins, il a été question de trouver la position du Gouvernail où l'avantage fût plus grand qu'en aucune autre position. M. Renau, dans sa fameuse Théorie de la Manœuvre des Vaisseaux, a trouvé que le Gouvernail pour être dans sa meilleure situation devoit faire avec la Quille un angle à peu près de 55 degrés.

Si un moulin à vent exposé directement au vent, avoit ses quatre ailes perpendiculaires sur l'axe commun où elles sont attachées, elles recevroient le vent perpendiculairement ; & il est visible que cette impression ne tendroit qu'à les renverser. Il a donc fallu les rendre obliques à leur axe commun afin qu'elles reçûssent le vent obliquement. Ne considérons qu'une aile verticale. L'impression oblique du vent sur cette aile se réduit à une direction perpendiculaire. Cette direction qui ne peut être entiérement suivie par l'aile, est composée de deux, dont l'une tend à la faire tourner sur l'axe, & l'autre à la renverser de devant en arriére. Il n'y a encore que cette premiére direction qui puisse être suivie, par conséquent toute l'impulsion du vent sur l'aile n'a d'autre effet que de la faire tourner de droite à gauche, ou de gauche à droite selon que son angle aigu regarde un côté ou l'autre. Et l'invention de cette Machine est si heureuse, que par les mêmes raisons les trois autres ailes sont déterminées à tourner du même sens.

L'obliquité des Ailes à l'égard de leur axe a précisément le même avantage & le même désavantage que l'obliquité du Gouvernail à l'égard de la Quille ; & M. Parent ayant cherché par l'Analise l'inclinaison la plus avantageuse des Ailes sur l'axe, trouva précisément le même angle de 55 degrés à peu près. Apparemment l'expérience de ceux qui ont inventé les Moulins, leur aura

fait trouver cet angle après avoir long-tems tâtonné: mais comme l'expérience apprend auſſi que ces pratiques communes & groſſiéres ne ſont nullement infaillibles, & que ſouvent elles s'écartent aſſez du but, il eſt bon de les examiner par Géometrie, & de s'aſſûrer ſi ce qui ſe fait eſt ce qu'il y a de mieux à faire.

M. Parent a cherché de même s'il n'y avoit rien à reformer à la pratique ordinaire de mettre l'Axe du Moulin préciſément dans la direction du vent. Ce ne ſont pas là des recherches faciles. Il faut par la Méchanique trouver le rapport de toutes les différentes forces qui entrent dans le mouvement d'une Machine ſelon toutes ſes diverſes diſpoſitions poſſibles, & après leur avoir donné des expreſſions algébriques ou analitiques, il faut par la même analiſe trouver celle de toutes ces expreſſions qui détermine la plus grande Force. Par ce circuit ſavant, M. Parent n'arriva qu'à juſtifier la pratique commune. Il faut mettre l'axe des Moulins dans la direction du vent: on les y mettoit; mais on n'étoit pas ſi ſûr qu'il les y faut mettre. Si c'étoit en quelque façon un ſujet de jalouſie pour les Savans qu'une Machine ſi parfaite où la Science n'a point eu de part, & où juſqu'ici elle n'a rien ajoûté, ils devroient s'en conſoler, parce qu'ils ſont du moins les ſeuls qui ayent pû s'aſſûrer pleinement de toute ſa perfection.

LA deſcription de tout ce qui appartient à l'Impreſſion a été continuée par Meſſieurs des Billettes & Jaugeon.

MACHINES APPROUVÉES

PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES

en 1701.

I.

UN Cric circulaire proposé par le Sieur Thomas, quoiqu'on ait trouvé qu'il ne différoit en rien d'essentiel d'une autre Machine de Stevin, appellée *Pancratium.*

II.

Une Machine du Sieur des Fargues pour remédier à la Fumée causée par toutes sortes de vents soufflans contre la Cheminée, excepté peut-être les vents horisontaux, & paralleles aux côtés de la Cheminée, & ceux qui sont produits par le Soleil, lorsqu'elle en est éclairée, & échauffée par ses rayons.

MEMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHISYQUE.

MEMOIRES

MEMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRES DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences.
De l'Année M. DCCI.

NOUVEAU PHOSPHORE,

Par M. Bernoully, Professeur à Groningue.

Extrait d'une de ses Lettres écrite de Groningue le 6. Novembre 1700.

LA raison, Monsieur, pour laquelle j'ai un peu tardé à répondre à votre derniére du 4. Septembre, c'est qu'il m'a fallu faire quelques nouvelles expériences pour satisfaire aux objections que vous me faites de la part de quelques-uns des Messieurs de l'Académie : car ces objections ne m'ont pas

empêché de poursuivre ma découverte touchant la lumiére du Barometre que je prétends encore être générale; au contraire elles m'ont donné occasion d'en faire une nouvelle bien plus importante & plus curieuse : elle consiste à faire du mercure un Phosphore portatif & perpétuel, que je puis transporter & envoyer commodément & sans danger par tout où je voudrai & en tout tems; car il durera éternellement sans que sa lumiére, à la force de laquelle celle du Barometre n'est pas à comparer, se diminue jamais. Comme cette découverte, quoique fort facile, ainsi que vous le verrez ci-après, a été tirée des principes par lesquels j'ai crû & je crois encore avoir expliqué la lumiére du Barometre, j'ai tout sujet d'être persuadé que je ne me suis pas tant égaré dans mon raisonnement, comme vous pensez peut-être avec ceux de vos Messieurs, qui attribuent la lumiére de mes Barometres à la nature de mon vif argent; car vous ne dites mot sur l'explication que j'en avois donnée : c'est apparemment que vous l'avez prise pour un jeu d'esprit, voyant que mes expériences refaites par quelques-uns de vos Messieurs, n'avoient pas eu le succès souhaité; & qu'au contraire le Barometre de M. le Maréchal de Villeroy, que Mylord Portland lui avoit donné, faisoit de la lumiére même après l'avoir rempli de son vif argent à la maniére ordinaire. Ce sont là des objections, je l'avoue, lesquelles semblent détruire toutes mes raisons. J'y devrois donc répondre, si je veux maintenir mon invention; mais que dirois-je, si j'avois été présent à ces expériences? J'aurois peut-être remarqué cent circonstances dans lesquelles on n'aura pas assez-bien observé ma méthode de remplir le tuyau : Par exemple, la maniére de le remplir par le moyen d'une bourse de cuir, que vous dites équivaloir à la mienne, a pourtant cela de différent, que c'est ici le mercure qui doit pousser l'air devant lui, lequel en faisant quelque petite résistance, peut laisser attachées aux côtés du verre quelques restes ou bulles d'air, qui suffiront déja pour engendrer la pellicule de mercure, que

j'ai dit empêcher la lumiére ; au-lieu que par le ſuccement, c'eſt l'air extérieur qui pouſſe le vif argent en haut, lequel ne fait par conſéquent que ſuivre le mouvement de l'air intérieur, qui par ſa rarefaction ſort du tuyau, pour ainſi dire, volontairement. Ce n'eſt pas que je veuille déſapprouver abſolument cette maniére de remplir le Barometre par le moyen d'une bourſe de cuir : je m'imagine qu'elle doit être aſſez bonne pour y exciter de la lumiére. C'eſt donc une autre faute qui ſe gliſſe dans les circonſtances : peut - être que le tuyau dont on ſe ſervit n'étoit pas aſſez ſec ni aſſez net ; car la moindre humidité ou graiſſe empêche l'apparition de la lumiére. Ce tuyau étoit auſſi trop menu, n'ayant (dites - vous) qu'une ligne & demie de diametre intérieur. Les plus amples tuyaux ſont les meilleurs pour cet effet, comme je l'ai reconnu par l'expérience. La raiſon en eſt évidente ; car outre que le mercure dans un tuyau large, peut balancer bien plus librement que dans un étroit, où le frottement du mercure contre le verre diminue la vîteſſe de la deſcente ; la pellicule qui couvre le mercure (s'il s'en forme une) doit être auſſi plus épaiſſe dans un tuyau étroit que dans un large ; parce que ne pouvant s'étendre en large, elle s'épaiſſit en hauteur.

Pour ce qui eſt de l'autre expérience, je doute qu'on ait pû venir à bout de remplir le tuyau de mercure avec la bouche comme moi, ſans qu'on y ait laiſſé entrer un peu d'haleine ou de ſalive, étant très-difficile de l'empêcher, vû que d'autres n'y ont pû réuſſir : il faut une adreſſe ſinguliére ; pour moi, il ne m'eſt pas difficile de le faire, pouvant d'ailleurs, par je ne ſçai quelle habitude, tirer avec la bouche d'un petit récipient $\frac{7}{8}$ de l'air qu'il contient, enſorte qu'il n'y en reſte qu'une huitiéme partie, & même ſans me trop efforcer.

J'ai encore d'autres conjectures qui me rendent ſuſpectes les expériences dont vous me parlez ; mais comme je n'y ai pas été préſent, je n'en puis rien dire de certain : j'eſpére cependant que ſi ces Meſſieurs veulent faire pour

la ſeconde fois l'eſſai de mes expériences, en obſervant bien ce que je viens de dire, ils auront un meilleur ſuccès. Mais j'aimerois mieux qu'on le fit de nuit que de jour, quoique dans l'obſcurité ; car vous ſçavez que ſi de jour on entre ſubitement dans un lieu obſcur, les yeux étant encore éblouïs de la trop grande clarté du jour, on ne s'apperçoit pas ſi bien d'une foible lumiére, telle qu'eſt celle du Barometre, quoique d'ailleurs la nuit elle ſoit aſſez vive.

Le Barometre de M. de Villeroy, que vous dites avoir fait de la lumiére, même après avoir été rempli à l'ordinaire, me fait, je vous avoue, un peu de difficulté; mais je voudrois l'avoir vû remplir, je ne doute pas que je n'y euſſe pû trouver de quoi répondre : peut-être qu'en y jettant le vif-argent, on a tenu le tuyau fort obliquement à l'horiſon, pour laiſſer couler doucement les gouttes de vif-argent, comme dedans un canal; ce qui aura empêché l'air de le tant infecter qu'il auroit fait, ſi l'on en eût laiſſé tomber les gouttes verticalement avec impétuoſité. En effet, après avoir rempli de cette maniére un tuyau de mon vif-argent, j'y ai apperçû de la lumiére plus qu'à l'ordinaire, mais toujours bien moins que par les maniéres du ſuccement ou de la machine du vuide. En tout cas, pourquoi ne pourrois-je pas dire que le vif-argent du Barometre de M. de Villeroy eſt ſi extraordinairement bien purifié, qu'il n'y a plus de matiére hétérogéne dont l'attouchement de l'air puiſſe former une pellicule ? Et ainſi ma maniére d'expliquer la cauſe de la lumiére du Barometre en ſeroit plutôt confirmée que détruite.

Au reſte, ſi mon explication n'étoit pas la véritable, & que ce fût à la nature particuliére de mon vif-argent, & non à la maniére dont j'avois rempli les tuyaux, qu'il fallût attribuer la production de la lumiére, dites-moi, je vous prie, pourquoi mon Barometre ordinaire, rempli à la façon commune, quoique fortement ſecoué, ne fait que peu ou point de lumiére; au-lieu que les autres tuyaux remplis à ma façon du même vif-argent, font une lumiére

exquise au moindre balancement ? J'en fis encore pour la seconde fois plusieurs épreuves dès que j'eus reçû votre lettre. Et pour m'assûrer entiérement que cette lumiére n'étoit pas l'effet d'une propriété singuliére de mon vif-argent, que tout autre n'eût pas, j'en empruntai d'autre avec lequel je refis les mêmes expériences, & avec le même succès qu'avec le mien. Or il est moralement impossible que ce second vif-argent soit précisément de la même nature que mon premier ; puisque (selon qu'on le prétend) ce doit être une qualité si rare, qu'entre cent sortes de mercures, on n'en trouvera peut-être pas un qui fasse un tel effet.

Pour venir présentement à la découverte de mon nouveau Phosphore, j'ai pensé qu'une des principales raisons pour lesquelles la pellicule empêche l'apparition de la lumiére dans les Barometres, pouvoit être la trop grande uniformité du mouvement du mercure dans un tuyau si uniforme. Car en montant & en descendant ainsi le long d'un tuyau cylindrique, sa pellicule ne doit jamais changer d'épaisseur ni se déchirer; mais au contraire demeurer toujours attachée à sa surface supérieure avec laquelle elle monte & descend sans la quitter jamais : de sorte qu'il ne s'y fait point d'ouverture par laquelle la matiére du premier élément (comme je l'ai appellée avec M. Descartes) puisse sortir des pores du mercure de la maniére que j'ai dit dans ma derniére Lettre. Or étant si difficile d'éviter cette pellicule des Barometres remplis, même selon mes maniéres, j'ai conclu que nonobstant cette pellicule (pourvû qu'elle ne fût pas trop épaisse) la lumiére devoit pourtant paroître, si par quelque moyen je pouvois la faire crever, ou la disperser en piéces par le mouvement du mercure : ce qui m'a fait juger que rien ne seroit plus propre pour cet effet qu'un mouvement très-violent, irrégulier & non uniforme du mercure enfermé dans un verre un peu large & d'une figure inégale, dont on auroit vuidé l'air le mieux qu'il auroit été possible. Ce raisonnement fut confirmé par une heureuse expérience, qui fait le sujet de ma découverte : la voici.

Je pris une phiole nette & claire contenant environ $\frac{1}{2}$ chopine, & auffi affez forte pour foutenir l'agitation du mercure; j'y mis 5 à 6 onces de mercure bien purgé; après cela je cimentai fur le col de la phiole un robinet fort exact, que j'appliquai enfuite à la machine du vuide, pour tirer l'air de la phiole; ce qu'ayant exécuté le plus foigneufement qu'il me fut poffible, je fermai le robinet pour empêcher que l'air ne rentrât dans la phiole, étant féparée de la machine du vuide : voilà tout l'artifice.

Voulant donc effayer fi j'avois raifonné jufte, je portai le même foir la phiole dans l'obfcurité, & la tenant ferme par le col, je commençai à l'agiter fortement (comme on fait en rainfant une bouteille) pour donner auffi une grande agitation au vif-argent. Voilà que tout auffi-tôt la phiole parut pleine d'un feu dont la lumiére n'étoit ni interrompue ni entrecoupée comme celle du Barometre, mais qui duroit tant que le mercure étoit en agitation, & de plus avec tant de vivacité qu'elle me faifoit aifément voir les vifages des Spectateurs jufqu'à les reconnoître; j'ai réitéré plufieurs fois cette expérience avec plus d'une forte de mercure, & toujours avec le même fuccès, excepté lorfque je n'ai pas affez exactement tiré l'air de la phiole, ou que j'y en ai laiffé rentrer un peu; car alors non-feulement la lumiére paroiffoit beaucoup plus foible, mais elle s'affoibliffoit de plus en plus, nonobftant l'agitation continuelle de la phiole, même jufqu'à difparoître entiérement. Après cela il n'y avoit plus moyen de la faire reparoître, à moins qu'on ne tirât de nouveau l'air de la phiole.

Ayant donc examiné au jour la caufe de cet affoibliffement de lumiére, j'ai trouvé toute la furface du mercure couverte d'une pellicule non-feulement vifible, mais fi épaiffe qu'elle reffembloit à une pâte pétrie de pouffiére de terre ; nonobftant qu'avant l'agitation la phiole fût très-nette par dedans, & la furface du mercure polie comme la glace d'un miroir. D'où j'ai jugé que l'air agité, quoiqu'en petite quantité, peut extrêmement infecter le mercure; & que c'eft là la raifon pour laquelle à mefure

que cette pâte ſe forme, la lumiére s'affoiblit, & pour laquelle elle s'évanouït auſſi tout-à-fait quand cette pâte acquiert une ſi grande conſiſtence qu'elle ne peut plus être miſe en piéces, quelques violentes agitations que l'on donne au vif-argent. C'eſt auſſi par là qu'on peut connoître ſi la phiole eſt bien vuidée d'air ou non : car ſi elle eſt bien vuidée, non-ſeulement la lumiére ne s'affoiblit pas, & le mercure ne ſe couvre pas d'ordures; mais la lumiére devient même plus exquiſe avec le tems, & la pellicule du mercure (s'il y en a eu au commencement) ſe diſſipe entiérement: de ſorte que le mercure ſe polit enfin ſi bien par le fréquent uſage, qu'il n'y reſte plus aucune tache; & quand cela arrive, alors la lumiére eſt dans ſon plus haut degré de vivacité, & paroîtra toujours avec la même force toutes les fois qu'on agitera la phiole dans l'obſcurité.

Je ne crois pas qu'on ait trouvé juſqu'à préſent un Phoſphore perpétuel, c'eſt-à-dire, qui avec le tems ne ſe conſume pas, ou du moins qui ne perde enfin ſa vertu; mais en voilà un préſentement qui doit durer autant que l'on voudra ſans rien perdre de la ſienne, pourvû que la phiole demeure toujours bien bouchée & que l'air n'y entre pas; car le mercure enfermé dans le vuide n'eſt ſujet à aucune altération, enſorte qu'il n'y a point de raiſon pourquoi il ne devroit pas faire ſon effet en tout tems.

Il eſt vrai que le robinet que j'avois cimenté ſur la phiole avec laquelle je fis la premiére expérience, commençoit à ſe corrompre par le vif-argent, parce qu'il étoit d'airain; mais j'ai depuis trouvé le ſecret de boucher la phiole après en avoir tiré l'air ſans avoir beſoin de robinet. Entre pluſieurs moyens qui me ſont venus dans l'eſprit, le plus ſûr & le plus expéditif, eſt de boucher premiérement la phiole avant que d'en tirer l'air, avec un bouchon de liége, & avec de la cire propre pour cela par-deſſus; puis de faire un petit trou avec une épingle au travers de la cire & du liége, pour donner de l'ouverture à l'air qu'on va tirer de la phiole. Cela étant fait, on enfermera la

phiole dans un récipient dont on tirera ensuite l'air le plus exactement qu'il sera possible pour le tirer en même-tems de la phiole par l'ouverture du petit trou : la plus grande difficulté est maintenant de fermer ce petit trou avant que de laisser rentrer l'air dans le récipient. Pour pratiquer cela aisément, il faut exposer le récipient ainsi vuidé au Soleil, & par le moyen d'un verre convexe faire un peu fondre l'extrêmité de la cire autour du trou : de cette maniére le trou se remplit de cire fondue, & se bouche parfaitement bien soi-même. Cela fait, on peut bien *ex abundanti*, appliquer encore une fois le récipient à la machine du vuide, pour voir si pendant l'opération il ne s'est point glissé dans le récipient quelque peu d'air par quelque ouverture invisible. Le plus sûr est encore de tenir pendant l'opération tous les endroits du récipient, par lesquels il pourroit se glisser de l'air, enfoncés dans l'eau. Etant donc assûré que tout est bien fait, on laissera rentrer l'air dans le récipient, pour en ôter la phiole, laquelle ainsi préparée, servira ensuite de Phosphore toutes les fois qu'on voudra prendre la peine de l'agiter dans un lieu obscur. Je garde depuis 5 à 6 semaines, deux de ces phioles remplies de deux diverses sortes de vif-argent, lesquelles font admirablement bien leur effet. Les curieux ausquels je les ai montrées, ont avoué qu'ils n'ont rien vû de plus rare ; effectivement toute la capacité de la phiole est en flamme, & le mercure ressemble à une liqueur ardente. Si j'avois occasion, je pourrois vous envoyer un de ces nouveaux Phosphores ; car on les peut aisément transporter sans aucun danger, le verre en étant bien épais & le col bien bouché. Cependant j'espére que vos Messieurs ne manqueront pas de les faire aussi eux-mêmes, si vous voulez prendre la peine de communiquer cette Lettre à l'Académie.

Mais il faut bien observer ces trois choses : 1°. Que la phiole soit très-nette & séche par-dedans ; & si on en doute, il vaut mieux en prendre une toute neuve telle qu'elle vient de la Verrerie. 2°. Qu'on ne remue pas beaucoup le mercure avant que l'air soit tiré de la phiole. 3°. Qu'on vuide

vuide l'air de la phiole le plus ſoigneuſement qu'il ſera poſſible. Ce 3ᵉ point doit être obſervé avec toute la préciſion imaginable, autrement il ne ſe feroit point de Phoſphore, ou s'il s'en faiſoit un, il ſeroit foible & ne dureroit pas long-tems. Il faut donc que la machine du vuide ſoit excellente; la mienne (qui a été faite en Hollande) l'eſt à un point que le piſton étant tiré depuis le fond du cylindre juſqu'à l'embouchure, & demeurant dans cet état pendant 24 heures, il ne ſe gliſſe pas la 10000ᵉ partie de l'air dans la cavité du Cylindre, comme je l'ai reconnu par expérience, marque certaine d'une très-grande juſteſſe. Quoique mon Phoſphore ſoit déja aſſez recommandable par la ſeule curioſité, j'entrevois cependant encore une maniére d'en tirer quelque uſage, dont je vous ferai part une autre fois. Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS ſur l'Eau de pluie qui eſt tombée à l'Obſervatoire Royal pendant toute l'année 1700. *avec quelques remarques ſur le Thermometre & ſur le Barometre.*

PAR M. DE LA HIRE.

1700.
8. Janvier.

PEndant tout le cours de cette année 1700. il eſt tombé 20 pouces d'eau à l'Obſervatoire, qui eſt la quantité moyenne qui tombe chaque année.

En Janvier, il en eſt tombé	11 Lignes $\frac{3}{4}$
Février	13 $\frac{1}{4}$
Mars	13 $\frac{1}{4}$
Avril	27 $\frac{3}{4}$
Mai	17 $\frac{1}{2}$
Juin	44 $\frac{1}{4}$
Juillet	35 $\frac{3}{4}$

Août	9 Lignes
Septembre	1 ½
Octobre	24
Novembre	25 ¼
Décembre	16 ¾

On peut remarquer que dans les deux ſeuls mois de Juin & Juillet il en eſt tombé 80 lignes, qui eſt juſtement le tiers de ce qui eſt tombé pendant toute l'année : mais le mois d'Août n'en a donné que 9 lignes, quoiqu'il ſoit preſque toujours le plus abondant en pluie, comme je l'ai remarqué depuis pluſieurs années que je fais ces mêmes obſervations. Ce qu'il y a encore de particulier à la pluie de cette année, c'eſt qu'il n'en eſt tombé qu'une ligne & demie pendant le mois de Septembre, d'où il eſt arrivé que la ſéchereſſe a été fort grande vers la fin de l'Eté.

Le Thermometre nous a fait connoître que le plus grand froid des mois de Janvier & de Février, a été le 9 Février où mon Thermometre n'eſt deſcendu qu'à 28 parties, l'état de la moyenne chaleur ou froidure étant à 48 parties, comme je l'ai vérifié pendant quelque tems dans le fond des caves de l'Obſervatoire où mon Thermometre eſt toujours demeuré à cette même hauteur. Ce Thermometre deſcend quelquefois en hyver à 15 parties & au-deſſous. Il eſt expoſé à l'air, mais il eſt à l'abri du grand vent & du Soleil. Dans tout le reſte de ces deux mois, il a preſque toujours été à 40 parties. On remarquera que toutes les Obſervations que j'en ai faites chaque jour, ont été vers le lever du Soleil, où l'air eſt ordinairement le plus froid. Mais le 19 du mois de Décembre le Thermometre eſt deſcendu à 25 parties ½ un peu plus bas qu'au commencement de Février, qui eſt le tems où il fait ordinairement le plus froid. On voit donc par ces obſervations que le froid n'a pas été conſidérable pendant toute cette année.

Pour la chaleur elle a été la plus grande le 21 Juillet, le Thermometre marquant 61 parties ¼.

On ne doit pas juger du froid de l'air par l'impreſſion

qu'il fait ſur nos corps : car un grand vent nous fait toujours paroître l'air beaucoup plus froid qu'il n'eſt en effet, à cauſe qu'il fait paſſer l'air au travers des vêtemens, & qu'il chaſſe celui qui environne la peau & qui en eſt échauffé. Voici une expérience qui prouve que la violence du vent n'augmente pas le froid de l'air. J'ai ſoufflé avec un ſoufflet pendant quelques minutes contre la boule d'un Thermometre, & je n'ai point remarqué de changement ſenſible dans l'élevation de l'eſprit de vin. Cette expérience auroit été plus juſte, ſi je m'étois ſervi du Thermometre de Santorius, où l'impreſſion du chaud & du froid ſe fait ſur l'air même.

Pour le Barometre, celui dont je me ſers eſt placé à la hauteur de la grande ſale de l'Obſervatoire. Sa plus grande hauteur a été le premier jour de Janvier à 28 pouces 4 lignes & plus de deux tiers, avec un vent foible Eſt-Nord-eſt, & il s'eſt toujours tenu fort haut pendant tout ce mois, quoique le vent ait été ſouvent vers l'Oueſt, mais participant toujours un peu du Nord ; cependant il n'a pas fait froid dans ce même tems, car l'air a preſque toujours été dans l'état tempéré, & quelquefois plus chaud. Le Barometre a été au plus bas à 26 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$ le 26 Novembre avec un grand vent Sud & un peu de neige qui s'eſt fondue auſſi-tôt, l'air n'étant pas froid. Ainſi la différence entre la plus grande hauteur & le plus grand abaiſſement du mercure pendant cette année a été d'un pouce 8 lignes & plus.

J'ai trouvé la Déclinaiſon de l'Aiguille aimentée de 8 degrés 12 Minutes vers le couchant le 20 Novembre de l'année derniére 1700. Cette obſervation a été faite contre un des murs de la terraſſe de l'Obſervatoire vers le midi. J'ai trouvé que ce mur étoit placé exactement ſelon la ligne méridienne ; & l'Aiguille dont je me ſers a 8 pouces de longueur, & eſt très-bien ſuſpendue.

OBSERVATIONS ANALITIQUES DE LA COLOQUINTHE.

PAR M. BOULDUC.

1700. 8. Janvier.

TOut le monde ſçait que la Coloquinthe eſt le fruit d'une Courge ſauvage, qui croît & qu'on nous apporte des Indes; que c'eſt un des plus violens & un des plus dangereux purgatifs que nous ayons, *Medicamentum viroſiſſimum & tantum non mors ipſa;* il eſt vrai qu'elle purge ſouvent par éroſion, d'où s'en enſuit le ſang, ce qui a fait dire à quelques-uns, que la Coloquinthe abondoit en un ſel volatil, d'où elle avoit la propriété de rendre le ſang fluide, & d'en empêcher la coagulation.

Quoique je ſois perſuadé qu'elle puiſſe ne pas faire cet effet au-dehors comme au-dedans, je n'ai pas laiſſé d'en tenter l'expérience, & d'en avoir fait infuſer dans du ſang nouvellement tiré, & dans du lait nouvellement trait, ſans qu'elle en ait empêché la coagulation; mais on peut penſer plus à propos que la Coloquinthe, comme nombre d'autres purgatifs violens, abondant en un certain ſel âcre, ouvre l'orifice des veines, & produit ce mauvais effet.

Les Anciens nous en ont fait ſentir une autre raiſon, en diſant que la Coloquinthe étant d'une ſubſtance très-rare & très-ſpongieuſe, au-lieu de recevoir une altération dans les premiéres voies telle qu'il conviendroit pour être diſtribuée comme les autres remédes, elle s'y gonfle & devient une véritable éponge, enſorte qu'y ſéjournant du tems, elle s'attache aux membranes, les ulcére & cauſe les méchans effets qui nous la rendent ſuſpecte.

Le fréquent uſage que j'ai fait de la Coloquinthe, m'a fait connoître qu'elle ne produit pas tous ces méchans effets, lorſqu'on en donne ſeulement l'infuſion; mais ſonin-

ſupportable amertume nous a toujours contraint de la donner en ſubſtance, parce que de cette maniére il eſt aiſé de la couvrir & de l'envelopper.

En effet l'on doit convenir qu'en ſubſtance elle eſt dans toute ſa force & dans toute ſa violence, au-lieu qu'en infuſion l'on peut croire qu'elle n'a pas dépoſé tous ces principes, étant certain que quelque diſſolvant dont on puiſſe ſe ſervir pour étendre les parties conſtitutives d'un Mixte, il en reſte toujours quelque portion dans le réſidu, & quelquefois même une eſſentielle & du caractére à faire du déſordre.

Cependant toute ſuſpecte qu'elle eſt, l'on ne laiſſe pas d'être obligé de s'en ſervir & avec aſſez de ſuccès, jointe à d'autres purgatifs, dont elle eſt vraiement le véhicule & l'éguillon, quand il s'agit de tirer des parties les plus éloignées cette pituite viſqueuſe & gluante qui réſiſte à tous les autres purgatifs, toutefois avec précaution.

Par l'Analiſe ordinaire que j'en ai faite, c'eſt-à-dire, par la diſtillation, je n'ai remarqué aucun principe excédant & particulier qui m'ait pû convaincre de ce qu'elle étoit; car ainſi que des autres purgatifs, je n'ai d'abord tiré de ſa portion pulpeuſe & charnue qu'un flégme, enſuite le même flégme accompagné d'un ſel acide, & enfin ce même flégme beaucoup moins acide, & au contraire plein d'un ſel volatile urineux qui frappoit ſenſiblement l'odorat. Ces trois liqueurs à l'ordinaire contenoient quelques portions d'une huile fœtide. Le ſel fixe tiré de cette partie noire & brûlée qui reſte dans la Cornue, n'avoit rien de particulier; il a fermenté avec les acides, ainſi que la plûpart de ces ſortes de ſels.

Un détail plus étendu de cette Analiſe ſeroit fort inutile, puiſqu'elle n'a rien que de commun avec les autres. Je paſſe en peu de mots à celle de cette graine ou pepins que ce fruit renferme en abondance, & que de tout tems on a rejettés de la Medecine comme inutiles.

Les produits m'en ont paru aſſez ſemblable, à la différence pourtant que la derniére portion de liqueur que j'ai

tirée de ces pepins, étoit beaucoup moins chargée de sels volatils, que ne l'avoit été la derniére portion que j'avois tirée de la partie charnue; ce fait a été non-seulement sensible à l'odorat, mais aussi aux épreuves que j'en ai faites par les essais ordinaires; car la premiére a considérablement fermenté avec les acides, ce que celle-ci n'a fait que très-légérement.

Ces sortes d'Analises nous donnant peu de connoissance de la nature & du caractere des Mixtes, j'en ai tenté quelques-autres sur la Coloquinthe, comme la fermentation avec le moût de vin dans la saison, la digestion & macération avec l'eau, son extraction avec l'esprit de vin, & une autre avec l'eau de pluie.

Par la fermentation avec le moût, j'ai tiré au bain vaporeux un esprit assez pénétrant qui a retenu l'amertume de la Coloquinthe, & ensuite un Extrait de la liqueur restante, après en avoir distillé tout ce qu'il y avoit de spiritueux.

L'amertume qui s'étoit conservée dans cet esprit, me fit croire qu'il pouvoit être purgatif; ma conjecture se trouva véritable; j'en fis une espéce de Rossoly, dont ayant fait usage, il purgea véritablement; mais il faut avouer que ce ne fut pas sans beaucoup de tranchées accompagnées de nausées, ce qui pourroit ne pas arriver si on adoucissoit cet esprit par le mélange de quelque reméde, mais il étoit question de le connoître seul.

Je pourrois inferer de cette expérience, que l'on pourroit exhalter la qualité purgative des Mixtes par le moyen de la fermentation; mais celle-ci ne suffit pas encore pour en juger absolument, & je ne manquerai pas de m'en assûrer dans les tems convenables.

J'ai employé pour cette fermentation 4 onces de pulpe de Coloquinthe, & six livres de moût de vin; après en avoir tiré tout ce qu'il y avoit de spiritueux, comme je viens de le dire, j'ai fait de la liqueur restante bien déposée de ses terrestérités & clarifiée, deux onces & demie d'Extrait assez solide, qui à l'air s'humecte aisément: cette

grande quantité d'Extrait, par rapport au peu que j'avois employé de Coloquinthe, provient de l'union qui s'eſt faite de partie des ſels eſſentiels du vin avec ceux de la Coloquinthe qui n'avoient pû être exhaltés.

J'ai reconnu par l'uſage que j'ai fait de cet Extrait, qu'il n'a rien de la violence, non-ſeulement de la Coloquinthe, mais encore de toutes ſes préparations & corrections qu'on nous en a laiſſées juſqu'à préſent.

Cet Extrait au poids de dix ou douze grains purge doucement & ſans irritation ; ſi la ſuite répond à ces premiéres tentatives, nous pourrions croire avoir trouvé le moyen de rendre plus familier ce reméde violent, auſſi-bien que tous les autres de ce caractere ; & alors l'on pourroit penſer avec quelques-uns, que la qualité purgative des Mixtes réſideroit dans un certain ſel volatil plus ou moins abondant, qui par cette préparation ſeroit fixé par l'acide des ſels eſſentiels de vin, d'où ils deviendroient plus traitables.

Par la digeſtion & macération que j'en ai faite dans l'eau de pluie, je n'y ai rien remarqué de conſidérable; car après avoir employé le tems requis pour cette eſpéce de fermentation, les principes ne m'en ont point paru plus exhaltés, & par la diſtillation que j'en ai faite au Bain de vapeur, je n'en ai retiré qu'un flégme ſans qualité & qui n'a produit aucun effet.

Mais l'infuſion que j'en ai retirée, après l'avoir ſéparée de ſon marc, étoit plus claire, plus tranſparente & plus dégagée de ſes parties craſſes, terreſtres, & muſſilagineuſes, que n'a coûtume d'être l'infuſion ordinaire.

Par cette longue digeſtion & au moyen de la chaleur réglée qu'on y obſerve, ces parties hétérogénes qui ſont très-gluantes, non-ſeulement s'étendent dans la liqueur, mais par la ſuite s'en ſéparent abſolument. L'Extrait que j'ai fait de cette infuſion, étoit plus pur, plus uni, & d'une conſiſtence mieux liée que celui qu'on fait communément.

J'ai remarqué que ſes effets en ſont plus louables & moins violens.

Cela nous prouve bien que ces parties craſſes & muſſi-

lagineuſes, que l'on peut croire être une portion de la ſubſtance même de la Coloquinthe, ſont cauſe de la violence de ce purgatif par les raiſons que j'ai déja dites.

J'ai retiré de cette maniére deux onces & demie d'Extrait de ſeize onces de pulpe de Coloquinthe.

Par l'Extraction que j'en ai faite avec l'eau & avec l'eſprit de vin ſéparément, j'ai eu en vûe de connoître ſi ce Mixte abondoit en parties réſineuſes, parce qu'on a coûtume d'aſſeoir la violence des purgatifs dans ces parties.

J'étois déja prévenu par pluſieurs expériences, que non-ſeulement ce Mixte en contenoit peu, mais auſſi que ſa violence n'en dépendoit pas entiérement.

L'Extraction que j'en ai faite d'abord avec l'eau par de ſimples & réitérées infuſions, n'a différé de la précédente, que j'avois faite par de longues digeſtions & macérations, qu'en ce que dans celle que j'ai faite par ſimples infuſions, les parties hétérogénes ne ſe ſéparent pas ſi aiſément des homogénes que dans l'autre, quelque méthode qu'on y puiſſe obſerver; auſſi l'Extrait en eſt-il plus impur & plus violent dans ſes effets.

Je n'ai point remarqué dans le marc de cette derniére infuſion, non-plus que dans l'autre, qu'il y fût reſté aucunes parties réſineuſes, ce dont je me ſuis aſſûré par le ſecours de l'eſprit de vin.

Je finis mes obſervations ſur la Coloquinthe par l'Extraction que j'en ai faite avec l'eſprit de vin, j'ai remarqué de cette maniére, que huit onces de ſa pulpe contenoit demie-once d'Extrait réſineux, & que le marc contenoit deux onces d'un Extrait groſſier & mal lié, que j'ai enſuite tiré avec l'eau.

L'un & l'autre de ces deux Extraits pris ſéparément, ſont plutôt nuiſibles qu'avantageux par l'expérience, d'où je puis conclure que pour ſe ſervir utilement & aſſurément de la Coloquinthe, il faut en raſſembler toutes ſes parties, tant réſineuſes que ſalines, mais ſéparées des terreſtres & muſſilagineuſes, par de longues macérations & digeſtions

qui

qui tiennent de près à la fermentation, qui sont la cause principale des irritations & des tenêmes.

LA QUADRATURE

absolue d'une infinité de portions moyennes, tant de la Lunule d'Hippocrate de Chio, que d'une autre de nouvelle espéce.

PAR M. LE MARQUIS DE L'HÔPITAL.

1701. 29. Janvier. FIG. I.

SI l'on décrit un demi-cercle *AMD*, qui ait pour diametre la droite *AD*, & pour centre le point *C*; & qu'ayant mené perpendiculairement à *AD*, la droite *CB* égale à *CA* ou à *CD*, on décrive du centre *B* & du rayon *BD* le quart de cercle *AND*: on formera la Lunule *AMDNA* d'Hippocrate de Chio, dont on sçait depuis plusieurs siecles que l'espace est double du triangle rectangle *BCD*.

M. Wallis, dans une Lettre qu'il écrit à M. Sloan, lui fait part de la Quadrature d'une portion quelconque *AOM* de cette Lunule renfermée par les arcs *AO*, *AM* & par la droite *OM* menée du centre *B*. Elle lui avoit été envoyée par M. Perks, qui apparemment ne sçavoit pas que M. de Tschirnaus avoit publié la même chose dès l'année 1687. dans les Actes de Leipsic. On trouve cette Lettre de M. Wallis dans les mêmes Actes au mois de Juillet de l'année passée, avec les Remarques de M[rs] Gregori & Casuel: mais pas un de ces Geometres, que je sçache, ne s'est apperçu qu'on peut trouver dans cette Lunule une infinité d'espaces moyens *FGMN* renfermés par les arcs *GM*, *FN*, & par les droites *FG*, *MN*, perpendiculaires au diametre *AD*, dont la Quadrature est indépendante de celle du cercle. Voici de quelle maniere je les détermine tous.

Soit une ligne courbe *ASC* telle qu'ayant mené d'un

de ſes points quelconques *S* une perpendiculaire *SP* à *AD*, qui rencontre les arcs de cercles *AND*, *AMD*, aux points *N*, *M*, & ayant tiré *BM* qui coupe l'arc *AND* en *O*; l'appliquée *PS* ſoit toujours égale au Sinus droit de l'arc *NO*. Soit de plus une ligne droite *IS* parallele à *AD*, laquelle coupe la courbe *ASC* en deux points *I*, *S*, par où ſoient tirées perpendiculairement à *AD* les droites *IG*, *SM*. Je dis que la portion de Lunule *FGMN* renfermée par les deux arcs *GM*, *FN*, & par les parties *FG*, *NM* de ces deux droites, eſt égale à l'eſpace rectiligne *FGMNK*, c'eſt-à-dire, au trapeſe rectiligne *FGMN*, plus le triangle rectangle *FNK*, qui a pour ſes deux côtés le Sinus droit *FK* & le Sinus verſe *NK* de l'arc *FN*.

Car la ligne droite *IS* étant parallele à *AD*, les appliquées *IE*, *PS*, ſeront égales entr'elles, & partant les Sinus droits des arcs *FH*, *NO*, ſeront égaux, à cauſe de la propriété de la ligne courbe *ASC*. Ces deux arcs le ſeront donc auſſi; & par conſéquent l'arc *FN* eſt égal à l'arc *HO*. Or les lignes *CA*, *CB* étant égales, il eſt clair que le demi-cercle *AMD* étant continué paſſera par le point *B*, & qu'ainſi l'angle *GBM*, qui a pour meſure l'arc *HO* ou *FN* du cercle qui a pour rayon *BD*, aura auſſi pour meſure la moitié de l'arc *GM* du cercle qui a pour rayon la ligne *CA* ou *CB*. Si donc l'on prend l'arc *FL* double de *FN*, il s'enſuit que les arcs *FL*, *GM* ſeront en même raiſon que leurs circonférences; & qu'ainſi les ſegmens *FNL*, *GM*, renfermés par ces arcs & par leurs cordes, ſeront entr'eux comme les quarrés des rayons; c'eſt-à-dire, comme le quarré de *DB* eſt au quarré de *CB*, ou comme 2 eſt à 1. Cela poſé, ſi l'on mene le rayon *BN* qui coupe *FL* perpendiculairement & en deux parties égales au point *K*, il eſt clair que l'eſpace circulaire *FNK* ſera la moitié du ſegment *FNL*; & par conſéquent égal au ſegment *GM*. Si donc l'on retranche de la portion de Lunule *FGMN* d'une part le ſegment *GM*, & que de l'autre on lui ajoute l'eſpace circulaire *FNK* égal à ce ſegment, il s'enſuit que cette portion de Lunule *FGMN* ſera égale à l'eſpace rec-

tiligne *FGMNK*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

Il est évident que la Quadrature d'une portion quelconque *AMN* de cette Lunule, renfermée par les arcs *AM*, *AN*, & par la droite *MN* perpendiculaire au diametre *AD*, à commencer toujours au point *A* (ce qu'on appelle communément Quadrature indéfinie) dépend de la Quadrature du cercle, quoiqu'entre ces espaces il y en ait deux, sçavoir la Lunule entiere & sa moitié, qui sont quarrables indépendamment de la Quadrature du cercle. Or l'on peut trouver une infinité de Lunules qui aient les mêmes propriétés. Je vais donner la description d'une qui se forme par l'addition de segmens de cercles égaux, au lieu que la précédente a été formée par la différence de segmens de cercles inégaux.

FIG. 2.

Soit décrit du diametre *AD* & du centre *C*, un demi-cercle *ARD*; & ayant construit deux quarrés *CE*, *CF*, sur les côtés *CA*, *CD*, soient décrits des centres *E*, *F*, & des rayons *EB*, *FB*, deux quarts de cercles *BA*, *BD*: ce qui formera une Lunule *BARDB*, comprise par les deux quarts de cercles *BA*, *BD*, & par le demi-cercle *ARD*, dont voici quelques propriétés.

1°. Si l'on tire du point *B* une ligne droite quelconque *BM*, qui rencontre le quart de cercle *BA* au point *O*, & le demi-cercle *ARD* au point *M*; je dis que l'espace *AMO* renfermé par les deux arcs *AM*, *AO*, & par la partie *MO* de cette droite, est égal au triangle *AMO* formé par les cordes *AM*, *AO*, & par la droite *MO*. Car le point *B* étant dans la circonférence tant du quart de cercle *BA*, que du cercle qui a pour diametre *AD*; il est clair que l'angle *ABM* aura pour mesure la moitié de l'arc *AM*, comme aussi la moitié de l'arc *AO*, & qu'ainsi ces deux arcs seront égaux, puisqu'ils appartiennent à des cercles égaux. Si donc l'on mene les cordes *AM*, *AO*, les segmens *AM*, *AO* seront égaux; & par conséquent l'espace circulaire *AMO* sera égal au triangle *AMO*. D'où l'on voit que la moitié *BAR* de la Lunule, est égale au triangle *BAR*, c'est-à-dire au quarré du rayon *CA*; & qu'ainsi la Lunule en-

tiere vaut deux fois ce quarré, ou le rectangle *ADFE*.

2°. Un point quelconque *P* étant donné sur le rayon *CA*, on peut toujours trouver un autre point *Q* tel que l'espace *MHLN* borné par les droites *MH*, *LN* tirées des points *P*, *Q*, perpendiculairement sur *AC*, & par les deux arcs *MN*, *HL*, sera quarrable absolument. Car si l'on décrit du centre *H* & de l'intervalle *HG* égal au rayon *CA*, un arc de cercle qui coupe *CR* en *G*, & que du point *G* comme centre, on décrive de ce même intervalle un autre arc de cercle *HL* qui coupe le quart de cercle *BA* en un autre point *L*, par lequel on mene parallelement à *BR* la droite *LN* qui coupe en *Q* le rayon *CA*: l'espace moyen *MHLN* de la Lunule, sera précisément égal au trapese rectiligne *MHLN*, borné par les mêmes paralleles *MH*, *LN*, & par les cordes *MN*, *HL* des deux arcs de cercles. La démonstration est si facile, que je ne m'y arrête pas. J'avertirai seulement que la partie *AP* doit être moindre ou plus grande que la moitié du rayon *CA*; car si elle lui étoit égale, l'espace *MHLN* deviendroit nul, parce que le cercle qui a pour centre le point *G*, toucheroit alors le quart de cercle *BA*.

AUTRE REGLE GENERALE

DES FORCES CENTRALES.

Avec une maniere d'en déduire & d'en trouver une infinité d'autres à la fois, dépendemment & indépendemment des Rayons osculateurs qu'on va trouver aussi d'une maniere infiniment generale.

PAR M. VARIGNON.

1701. 29. Janvier.

OUtre les Regles des Forces centrales que je donnai l'année passée à l'Académie, en voici encore une plus generale, & qui se peut démontrer en plusieurs ma-

nieres toutes très-ſimples : Voici comment, & avec un Exemple ſeulement pour en faire voir l'uſage, lequel exemple ſera ſuivi de quelques Remarques qui contiendront le reſte.

I. Soit donc une Courbe quelconque *QLM*, dont les forces centrales tendent toutes au point fixe *C*. Soit *AL* le rayon de ſa Développée au point *L*, & *LH* une touchante en ce même point. Enſuite après avoir pris *Ll* indéfiniment petite, ſoient des centres *C* & *L* les arcs de cercles *lR* & *lE*; ſoit de plus *RP* perpendiculaire ſur *Ll*. FIG. 3.

Quant aux noms, ſoient auſſi $AL = n$, $LR = dx$, $Rl = dz$, $Ll = ds$, $y =$ force centrale en *L* vers *C*, & $dt =$ l'inſtant que le corps à qui elle fait décrire la Courbe *QLM*, met à parcourir l'élement *Ll* de cette Courbe.

II. Cela poſé, les triangles ſemblables *ALl* & *LlE* donneront $AL(n). Ll(ds) :: Ll(ds). lE = \frac{ds^2}{n}$. De même les triangles ſemblables *LlR* & *LRP* donneront auſſi $Ll(ds). Rl(dz) :: LR. RP :: y$ (force ſuivant *LC*). $\frac{ydz}{ds}$ (force ſuivant *PR*). Or à cauſe de *PR* & de *El* toutes deux (*hyp.*) perpendiculaires ſur *Ll*, l'eſpace $El\left(\frac{ds^2}{n}\right)$ eſt ce qu'il y en a de parcouru en vertu de cette force $\left(\frac{ydz}{ds}\right)$ pendant l'inſtant dt par le corps qui décrit l'arc élémentaire *Ll*, au lieu de ſuivre la tangente *LH*, comme il auroit fait ſans cette force ou ſans *y*. Donc cette force inſtantanée lui ayant été continuellement appliquée pendant ce tems dt, & d'ailleurs étant conſtant que des eſpaces ainſi parcourus en vertu de forces uniformes & toujours appliquées, (ainſi qu'on le penſe d'ordinaire de la peſanteur,) ſont comme les produits de ces forces par les quarrés des tems de leur application non interrompue ; l'on aura $\frac{ds^2}{n} = \frac{ydz}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ pour la Regle cherchée.

III. *Autrement.* Soit de plus *lD* parallele à *LC*: il en réſultera encore un triangle *DlE* ſemblable à *LRP*, qui l'eſt

à LlR; ce qui donnera $Rl(dz)$. $LR(dx)::lE\left(\frac{ds^2}{n}\right)$. $DE = \frac{dxds^2}{ndz}$. De plus on aura auſſi $Ll(ds)$. $LR(dx)::LR$. $LP::y$ (force ſuivant LC). $\frac{ydx}{ds}$ (force ſuivant LP). Donc on aura encore comme ci-deſſus (art. 2.) $\frac{dxds^2}{ndz} = \frac{ydx}{ds} \times dt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$: c'eſt-à-dire, encore la même Regle que dans l'article précédent.

IV. *Autrement encore.* Les triangles ſemblables DlE, LRP, & LlR, donneront auſſi $Rl(dz)$. $Ll(ds)::RP$. $LR::lE\left(\frac{ds^2}{n}\right)$. $lD = \frac{ds^3}{ndz}$. Donc on aura encore comme ci-deſſus (art. 2.) $\frac{ds^3}{ndz} = ydt^2$, ou $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$: c'eſt-à-dire la même Regle encore que dans les deux derniers articles précédens.

V. *Corol.* J'ai fait voir dans le Memoire donné à l'Académie, le 13. Novembre dernier, qu'afin qu'un corps ſe meuve uniformément ſur une Courbe quelconque, il faut que les directions des forces centrales requiſes pour la décrire, ſoient toutes perpendiculaires à cette Courbe. Et par conſéquent alors, outre $dt = ds$, l'on aura auſſi $dz = ds$; ce qui changera la Regle précédente en $y = \frac{ds^3}{nds^3} = \frac{1}{n}$. D'où l'on voit qu'en ce cas les forces centrales ſeroient toujours en raiſon réciproque des rayons de la Développée de cette Courbe, ainſi qu'on le voit auſſi démontré dans ce même Memoire du 13. Novembre dernier, Probl. 7.

VI. *Exemple.* Pour appliquer la Regle précédente (*art.* 2. 3. 4.) à quelque exemple, ſoit l'Ellipſe ordinaire ALB, dont le grand axe ſoit AB, & au foyer C de laquelle tendent les forces centrales (y) neceſſaires, par exemple, à quelque Planete pour la décrire dans l'hypotheſe de Kepler, qui fait les tems (t) comme les aires ACL, c'eſt-à-dire (en ſuppoſant $CL = r$) $dt = rdz$.

FIG. 4.

En faiſant dz conſtante, l'*Analyſe des infiniment petits*,

art. 78. donne ici le rayon (n) de la Developpée, $= \frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ (soit du centre C l'arc LH, & $AH = x$) $= \frac{rds^3}{dzds^2 + rdzddx}$. Or (*art.* 2. 3. 4.) la force centrale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$. Donc aussi $y = \frac{ds^2 + rddx}{rdt^2}$ (à cause $dt = rdz$) $= \frac{ds^2 + rddx}{r^3dz^2} = \frac{ds^2}{r^3dz^2} + \frac{ddx}{rrdz^2}$. Or (si outre $AB = a$, on fait encore la distance des foyers $DC = c$, $bb = aa - cc$, & dz constante) l'équation $bdr = dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}$ au foyer C de l'Ellipse ALB, donnera ddr ou $- ddx = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}}$ (à cause de $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$) $= \frac{2adz^2 - 4rdz^2}{bb}$. Donc $y = \frac{ds^2}{r^3dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2 + dz^2}{r^3dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2}{r^3dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$ (à cause de $dx^2 = dr^2 = \frac{4ardz^2 - 4rrdz^2 - bbdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{\overline{CL}^2}$: c'est-à-dire, les forces centrales tendantes ici en C, en raison réciproque des quarrés des rayons CL ; ainsi que nous l'avons déja trouvé (*le* 13. *Nov. de* 1700.) par l'autre Regle, & que Messieurs Newton & Leibnitz, l'ont aussi trouvé chacun à sa maniere.

VII. Il est à remarquer que si j'eusse appellé seulement LR, dr, sans me mettre en peine du nom de AH, ce dernier calcul auroit été un peu plus court ; mais l'affinité de ce Memoire avec celui du 13. Novembre de 1700. m'a porté à y parler le même langage.

Par exemple, si sans se mettre en peine de x ni de dx, l'on fait $CL = r$, $LR = dr$, & le reste comme ci-dessus ; l'art. 78. de l'*Analyse des infiniment petits*, donnant $n = \frac{rds^3}{dzds^2 - rdzddr}$ en faisant dz constante, & Kepler voulant $dt = rdz$; l'on aura dans son hypothese y ($\frac{ds^3}{ndzdt^2}$) $= \frac{ds^2 - rddr}{r^3dz^2} = \frac{dr^2 + dz^2 - rddr}{r^3dz^2} = \frac{dr^2}{r^3dz^2} + \frac{1}{r^3} - \frac{ddr}{rrdz^2}$

(à cauſe que $dr = \frac{dz\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$ eſt l'équation au foyer C de l'Ellipſe ALB, laquelle en faiſant dz conſtante, donne auſſi $ddr = \frac{2adrdz - 4rdrdz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}} = \frac{2adz^2 - 4rdz^2}{bb}$) $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^3 bb} + \frac{1}{r^3} - \frac{2a - 4r}{rrbb} = \frac{2ar}{bbr^3} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{\overline{CL}^2}$. *Ce qu'il falloit trouver.*

FIG. 3. VIII. *Schol.* Toutes choſes demeurant les mêmes, ſi préſentement on ſuppoſe $LD = QL$ ſur QL prolongée vers H, c'eſt-à-dire, l'eſpace $QCL = LCD = LCl$, ou $LCl\left(\frac{rdz}{2}\right)$ conſtant ; l'on aura $DE = dds$. Ainſi la reſſemblance des Triangles DEl, LPR, LRl, donnera $LR\ (dx).\ Rl\ (dz) :: DE\ (dds).\ El = \frac{dzdds}{dx}$. Mais d'un autre côté $AL\ (n).\ Ll\ (ds) :: Ll\ (ds).\ El = \frac{ds^2}{n}$. Donc $\frac{dzdds}{dx} = \frac{ds^2}{n}$, ou $n(AL) = \frac{dxds^2}{dzdds}$. Ce qui eſt déja une nouvelle maniere de trouver les rayons des Développées, dans laquelle rdz (*hyp.*) conſtant donnera $ddz = -\frac{drdz}{r} = \frac{dxdz}{r}$.

De plus, puiſque cette hypotheſe de rdz conſtant, donne $n = \frac{dxds^2}{dzdds}$, ſi l'on ſubſtitue cette valeur de n dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des forces centrales trouvée ci-deſſus art. 2. 3. & 4. l'on aura auſſi $y = \frac{ds^3}{dzdt^2} \times \frac{dzdds}{dxds^2} = \frac{dsdds}{dxdt^2}$, qui eſt la premiere que j'ai donnée dans les Mémoires de 1700. laquelle, comme l'on voit, ſe trouve auſſi fixée à cette hypotheſe de rdz conſtant, au lieu que la Regle précédente $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ ne ſuppoſant rien de tel, ſe trouve diverſifiable en autant d'autres, qu'il y a d'expreſſions poſſibles des Rayons des Développées : c'eſt-à-dire, en une infinité d'autres Regles des forces centrales, vû celles qu'on va voir de ces ſortes de Rayons, que j'appellerai

pellerai aussi dans la suite, *Rayons osculateurs.*

APPLICATION

De la précédente formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ *des forces centrales à l'hypothese des tems en raison des aires centrales des Courbes décrites en vertu de ces forces; desquelles forces la précédente expression generale fournit les deux particulieres à cette hypothese de Kepler, que M. (Jean) Bernoulli, M. de Moivre, & M. Keil, ont trouvées par d'autres voies depuis la premiere édition de ces Mémoires.*

IX. Si l'on mene $CB = p$, perpendiculaire en B sur la tangente LH, la présente hypothese de Kepler changera la précédente formule generale des forces centrales $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ en $y = \frac{LC}{AL \times \overline{CB}^3}$ particuliere à cette hypothese: ce qui est la formule qui se voit de M. (Jean) Bernoulli dans les Mem. de 1710. pag. 530. M. Keil dans le Journal Litteraire de 1716. tom. 8. part. 2. art. 22. dit que cette derniere formule a aussi été trouvée par M. de Moivre. Pour la déduire de la précédente generale, il n'y a qu'à considerer que les triangles LBC, LRl, ici semblables, y donnent $CB(p). CL(x) :: Rl(dz). Ll(ds) = \frac{xdz}{p}$. De plus l'aire centrale $LCl = \frac{1}{2} CB \times Ll = \frac{1}{2} pds$. De sorte que si l'on prend ici les instans dt en raison de ces aires élémentaires, ou de leurs doubles, comme a fait M. Bernoulli; l'on y aura aussi $dt = pds$, & $dt^2 = ppds^2$: ce qui donnera $ds^2 = \frac{dt^2}{pp}$. Donc ayant ici déja $ds = \frac{xdz}{p}$, l'on y aura $ds^3 = \frac{xdzdt^2}{p^3}$; laquelle valeur de ds^3, substituée en sa place dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ donnera pour ici les forces centrales $y = \frac{xdzdt^2}{p^3 \, ndzdt^2} = \frac{x}{np^3} = \frac{LC}{AL \times \overline{CB}^3}$ en grandeurs toutes finies. *Ce qu'il falloit* 1°. *trouver.*

FIG. 3.

X. Si outre CB perpendiculaire en B sur la tangente LH au point L, l'on mene aussi une tangente lh au point l infiniment prêt de L, laquelle rencontre CB en b; la présente hypothese de Kepler, changera ici la même formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des précédens art. 2. 3. 4. en $y = \frac{Bb}{\overline{CB}^3 \times LR}$ particuliere à cette hypothese, & qui se trouve de M. Keil dans le num. 340. des Transactions philosophiques des mois de Juillet, Août, & Septembre de 1714. imprimées en 1715. Pour la déduire aussi de la generale précédente il n'y a non plus qu'à considerer que l'élément Ll de la Courbe, pouvant ici être regardé comme en ligne droite avec la tangente lh; & lE comme parallele à CB: alors outre les triangles semblables LAl, ELl; LRl, LBC, l'on aura aussi les triangles ELl, BLb, semblables entr'eux; & en conséquence LAl, BLb, pareillement semblables entr'eux. Donc $Rl (dz). LR (dx) :: CB (p). LB = \frac{pdx}{dz}$. Et $AL (n). Ll (ds) :: LB \left(\frac{pdx}{dz}\right). Bb (dp) = \frac{pdxds}{ndz}$. Ce qui donne $ndz = \frac{pdxds}{Bb}$: de sorte que la présente hypothese de Kepler, venant (*art.* 9.) de donner $dt^2 = ppds^2$; l'on aura ici $ndzdt^2 = \frac{p^3dxds^3}{Bb}$. Par consequent en substituant cette valeur de $ndzdt^2$ en sa place dans la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des art. 2. 3. 4. elle donnera présentement, pour cette hypothese de Kepler, les forces centrales $y = \frac{Bb \times ds^3}{p^3dxds^3} = \frac{Bb}{p^3dx} = \frac{Bb}{\overline{CB}^3 \times LR}$. *Ce qu'il falloit 2°. trouver.*

XI. Dans la premiere Edition de ces Memoires, en pensant à la présente hypothese de Kepler, je me contentai de la formule $y = \frac{dsdds}{dxdt^2}$ des forces centrales (y) de cette hypothese, pour laquelle je la déduisis dans l'article 8. de la formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ des art. 2. 3. 4.

j'en aurois auſſi pû déduire fort aiſément celle $y = \frac{Dl}{\overline{CL \times Rl}^2}$ qui ſe voit de M. Newton pour la même hypotheſe, dans ſes Princ. Math. Liv. 1. Prop. 6. laquelle eſt la ſeule que je connuſſe alors. En effet cette hypotheſe de Kepler, que M. Newton a ſuivie, donnant $dt^2 = \frac{\;}{\overline{CL \times Rl}^2}$, & l'article 4. donnant $\frac{ds^3}{ndz} = Dl$; la précédente formule generale $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$ donne auſſi la particuliere $y = \frac{Dl}{\overline{CL \times Rl}^2}$, des forces centrales ($y$) de la même hypotheſe de Kepler, ainſi que je le viens de dire.

REMARQUE I.

Maniere infiniment generale de déterminer les Rayons des Développées.

XII. Entre pluſieurs moyens que j'ai pour trouver tout ce qu'on a donné juſqu'ici d'expreſſions des Rayons oſculateurs, en voici un qui outre ces expreſſions, quelques generales qu'elles ſoient, peut en fournir encore une infinité d'autres tout auſſi generales, même dans une ſeule, laquelle ſe diverſifiera en toutes celles-là, ſelon la variété infinie de tout ce qu'on y pourra ſuppoſer de conſtant, & qui pour cela ſe peut appeller *infiniment generale*.

Mais afin d'y pouvoir plus aiſément reconnoître tout ce qu'on en a donné juſqu'ici, je ſubſtituerai dans la ſuite les noms qu'on y employe d'ordinaire, à la place de ceux dont je me ſuis ſervi dans les art. 6. 7. c'eſt-à-dire, y & dx à la place de r & de dz, en conſervant ſeulement ds, & en omettant tout à fait ce qui s'appelloit x; Et ce d'autant plus à propos que ces noms y, dx, ds, entrent (dis-je) d'ordinaire dans l'expreſſion des Courbes en queſtion.

Pour cela, ſoit une Courbe quelconque $DABC$ dont les Ordonnées concourent en E, d'où partent trois d'entre

FIG. 5.

elles EA, EB, EC, indéfiniment proches les unes des autres, de maniere que le petit côté AB prolongé fasse la tangente BR, laquelle soit rencontrée par l'Ordonnée EC prolongée en S. Soit de plus l'angle $SBP = SEB$; l'arc CM décrit du centre E, lequel rencontre la droite BP en N, laquelle BP soit aussi rencontrée en L par KL parallele à SE. Soient enfin BV & CV deux rayons de la Developpée de la Courbe en question, du centre E les arcs AG & BH, dont le premier rencontre BE en G; le second, SE & LK en H & en K.

Cela fait, soient donc appellées AE ou BE ou CE, y; AG ou BH, dx; AB ou BC, ds; & BV ou CV, n.

XIII. Tout cela (dis-je) supposé, les angles ABE & BPE étant externes par rapport aux triangles EBS & BPS, l'on aura l'angle $ABE = BES + BSE$ (*art.* 12.) $= PBS + BSE = BPE$. Donc les angles en G & en H étant droits, les triangles ABG & BPH seront semblables entr'eux; Et par conséquent (*art.* 12.) les triangles ABG & BLK le seront aussi: de sorte que si l'on suppose de plus $BK = AG$, ces deux derniers triangles seront non seulement semblables mais encore égaux en tout. Donc $AB\,(ds) = BL = BC\,(ds) + NL$: Et par consequent $NL = -dds$ négatif, les ds allant ainsi en diminuant pendant que les dx (BH) vont en croissant; Ce qui donnera au contraire $HK = ddx$ positif. D'où l'on aura aussi $BH\,(dx).\ BP\,(ds) :: KH\,(ddx).\ LP = \frac{dsddx}{dx}$. Donc $NP\,(NL + LP) = -dds + \frac{dsddx}{dx}$. $= \frac{dsddx - dxdds}{dx}$.

Mais la ressemblance (*art.* 12.) des triangles PNC & PHB, donne PH ou $CH\,(dy).\ BH\,(dx) :: PN\,\left(\frac{dsddx - dxdds}{dx}\right).\ NC = \frac{dsddx - dxdds}{dy}$. De même la ressemblance (*art.* 12.) des triangles BEH & MBN, donnera $BE\,(y).\ BH\,(dx) :: BM\,(ds).\ MN = \frac{dxds}{y}$. Donc $MC\,(MN + NC) = \frac{dxds}{y} + \frac{dsddx - dxdds}{dy} =$

$= \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}.$

Or (*art.* 12.) les deux rayons BV & CV de la Developpée de la Courbe $DABC$, & l'arc MC décrit du centre B, rendant auſſi les triangles BVC & MBC ſemblables entr'eux, l'on aura de plus $MC \left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right)$ $BC(ds) :: BC(ds). CV(n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}.$ Laquelle expreſſion des Rayons oſculateurs ne ſuppoſe encore rien de conſtant; ce qui la doit rendre infiniment generale, en ce que ſuſceptible qu'elle eſt de tout ce qu'on peut imaginer de conſtant dans les autres, elle les doit comprendre toutes à l'infini, quelques generales qu'elles ſoient chacune en particulier.

Et ſi l'on y introduit alternativement les valeurs de ddx & de dds, qui réſultent en general de $dsdds = dxddx + dyddy$, la ſubſtitution de la premiere de ces valeurs changera cette formule en $CV(n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsddy}.$ De même en ſubſtituant la valeur generale de dds, cette premiere formule ſe changera auſſi en $CV(n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}.$ De ſorte que ces trois formules qu'on voit revenir à la même, ſeront toutes également & infiniment generales; Auſſi ne les doit-on préférer l'une à l'autre dans la pratique, que ſelon la commodité du calcul.

Formules infiniment generales des Rayons des Développées.

1°. $CV(n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}.$

2°. $CV(n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds - ydsddy}.$

3°. $CV(n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}.$

XIV. Pour voir préſentement quelques-uns des changemens qui peuvent arriver à ces Formules ſelon ce qu'on leur ſuppoſera de conſtant :

1°. Soit dx constante, c'est-à-dire par tout $BH = AG$ (*art.* 13.) $= BK$: alors ayant HK ou $ddx = o$, la premiere des trois formules précédentes se changera en $CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds - ydxdds}$; Et la troisiéme, en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - ydxddy}$, laquelle est la même que celle qu'on vient d'emprunter (*art.* 6.) de l'*Anal. des infin. petits*, *art.* 78. dans laquelle on appelloit r, dz, ce qu'on appelle ici y, dx.

2°. Si l'on fait dy constante, c'est-à-dire, par tout BG ou (*art.* 13.) $LK = CH$; ayant aussi alors TL ou $ddy = o$, en faisant CT parallele à HK, la seconde des formules generales de l'article 13. se changera ici en $CV\ (n) = \frac{ydxds^2}{dsdx^2 + ydydds}$; Et la troisiéme, en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 + ydyddx}$.

3°. De même si l'on fait ds constante, c'est-à-dire, par tout AB ou (*art.* 13.) $BL = BC$, ayant alors LN ou $dds = o$, la premiere des formules generales de l'art. 13. se changera ici en $CV\ (n) = \frac{ydyds}{dxdy + yddx}$; & la seconde se changera de même en $CV\ (n) = \frac{ydxds}{dx^2 - yddy}$.

XV. Supposons présentement que l'espace $BEC\ \left(\frac{ydx}{2}\right)$ soit constant, en sorte que par tout l'on ait cet espace $BEC = AEB =$ &c. ou sa différence $dydx + yddx = o$; Et par conséquent $ddx = -\frac{dydx}{y}$. La substitution de cette valeur particuliere de ddx dans la premiere & dans la troisiéme des formules generales de l'art. 13. changera la premiere en $CV\ (n) = \frac{ydyds^2}{dxdyds^2 - dxdyds - ydxdds} = \frac{dyds^2}{-dxdds}$; Et la troisiéme, en $CV\ (n) = \frac{yds^3}{dxds^2 - dxdy^2 - ydxddy} =$ $= \frac{yds^3}{dx^3 - ydxddy}$.

XVI. Telle est la maniere dont les formules generales de l'art. 13. fourniront différentes expressions des Rayons

osculateurs, selon ce qu'on y supposera de constant, comme l'on vient de faire dx, dy, ds, & ddx, dans les articles 14 & 15. lesquels font assez voir l'immense fécondité de ces formules, & comment elles doivent fournir de même des expressions des Rayons osculateurs à l'infini, selon ce qu'on y supposera de constant de tout ce que les valeurs arbitraires des exposans m, n, p, q, r, peuvent faire trouver de termes dans $y^m s^n dx^p dy^q ds^r$, pris comme l'on voudra : c'est-à-dire, non-seulement un à un, mais deux ou plusieurs ensemble liés à discretion par les signes + ou —.

XVII. Il est encore à remarquer que suivant les noms donnés ci-dessus art. 1. & 12. la premiere des deux formules de l'art. 15. est la même que celle de l'art. 8. Quant à ce qu'on a publié jusqu'ici de pareilles formules des Rayons osculateurs, elles se trouvent encore toutes dans le seul art. 14. ci-dessus, excepté les quatre que M. (Jacques) Bernoulli donna sans Analyse dans les Actes de Leipsik au mois de Juin de 1694. Mais voici avec quelle facilité elles suivent encore des formules generales de l'art. 13. ci-dessus, en supposant seulement l'arc $DFOQ = z$, décrit du centre E & du rayon $DE = a$: Car alors ayant $OE(a) . BE(y) :: OQ(dz) . BH(dx)$. c'est-à-dire, $dx = \frac{ydz}{a}$, & $ddx = \frac{dydz + yddz}{a}$; Ces valeurs de dx & de ddx, substitués dans les formules generales de l'art. 13. les changeront en d'autres tout aussi generales, d'où celles de M. Bernoulli suivent immédiatement & sans aucun calcul : Les voici.

Autres Formules infiniment generales des Rayons des Développées.

$$1^o.\ CV(n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds + ydsddz - ydzdds}.$$

$$2^o.\ CV(n) = \frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds - aadsddy}.$$

$$3^o.\ CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}.$$

XVIII. Pour tout usage de ces nouvelles formules, je me contenterai d'en tirer seulement celles de M. Bernoulli. Pour cela :

1°. Soit dz conſtante, c'eſt-à-dire $ddz = 0$; ce qui eſt la même choſe (*art.* 17.) que $\frac{dx}{y}$ conſtante, ou $yddx - dxdy = 0$. En ce cas, la premiere des formules précédentes (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{adyds^2}{2dzdyds - ydzdds}$; Et la troiſiéme, $CV(n) = \frac{ads}{dzds^2 + dzdy^2 - ydzddy}$.

2°. Si l'on ſuppoſe dy conſtante, c'eſt-à-dire $ddy = 0$: alors la ſeconde des précédentes formules generales (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{aydzds^2}{ydsdz^2 + aadydds}$; & la troiſiéme, $CV(n) = \frac{ads^3}{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz}$.

3°. Si l'on fait ds conſtante, c'eſt-à-dire, $dds = 0$: alors la premiere des précédentes formules generales (*art.* 17.) donnera $CV(n) = \frac{adyds}{2dzdy + yddz}$; Et la ſeconde, $CV(n) = \frac{aydzds}{ydz^2 - aaddy}$.

XIX. La ſeconde, la quatriéme, & les deux dernieres de ces ſix formules particulieres, ſont les quatre de M. Bernoulli. Je les trouvai encore d'une autre maniere peu de tems après qu'il les eut rendues publiques, comme il paroît par l'Analyſe que j'en préſentai à l'Académie le 27. Novembre de la même année 1694. Cette Analyſe m'en donna auſſi ſix dont les deux autres étoient $CV(n) = \frac{ayydzds^3}{aads^4 - y^3dz^2ddy - aady^4}$ en ſuppoſant dz conſtante, & $CV(n) = \frac{ayydzds^3}{aads^4 + y^3dydzddz - aady^4}$ en ſuppoſant dy conſtante, leſquelles formules répondent à la premiere & à la troiſiéme du précédent article 18. avec leſquelles il eſt aiſé de les concilier. Les ſix de cet article 18. ſe tireroient encore de même de l'article 14. en y ſubſtituant les valeurs de dx & de ddx, contenues dans l'article 17. Les formules generales de cet art. 17. en fourniront encore autant d'autres que $z^l y^m s^n dz^\lambda dy^q ds^r$, pourra fournir de termes conſtans, c'eſt-à-dire, encore à l'infini; mais en voilà, ce me ſemble, aſſez pour en être convaincu.

Paſſons

Paſſons donc à l'uſage de ces formules, pour l'invention des forces centrales dont il eſt ici queſtion.

REMARQUE II.

Uſage des Rayons Oſculateurs précédens pour rendre auſſi infiniment générale la Régle des Forces centrales des art. 2. 3. & 4.

XX. Ci-deſſus (*art.* 2. 3. & 4.) en appellant dz ce que nous appellons ici dx, & en prenant y pour le nom des forces centrales que nous appellerons dorénavant f, l'on a trouvé $y = \frac{ds^3}{ndzdt^2}$. Donc en prenant encore ici comme là, ds pour l'élément de la Courbe, dt pour l'inſtant employé à le décrire ou à le parcourir, n pour ſon Rayon oſculateur, & dz comme dans l'art. 17. Nous aurons auſſi ici $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2}$ (*art.* 17.) $= \frac{ads^3}{nydzdt^2}$, dans laquelle équation il n'y a plus qu'à ſubſtituer les ſix valeurs infiniment générales de n, trouvées ci-deſſus art. 13. & 17. pour en faire autant d'autres Régles des forces centrales de la même étendue que ces valeurs de n: Les voici.

Formules ou Régles infiniment générales des Forces Centrales.

1°. $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$.

2°. $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds - yds^2ddy}{ydx^2dt^2}$.

3°. $f = \frac{dxds^2 + ydyddx - ydxddy}{ydxdt^2}$.

4°. $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz - ydzdsdds}{ydydzdt^2}$.

5°. $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds - aads^2ddy}{yydz^2dt^2}$.

6°. $f = \frac{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz - ydzddy}{ydzdt^2}$.

XXI. Ces ſix formules des forces centrales en général, ſe diverſifieront comme celles des rayons oſculateurs des art. 13. & 17. ci-deſſus, ſelon ce qu'on leur ſuppoſera de conſtant. Par exemple,

1°. Si l'on ſuppoſe dx conſtante, c'eſt-à-dire, $ddx = o$, la premiere des précédentes formules générales art. 20. donnera $f = \frac{dyds^2 - ydsdds}{ydydt^2}$; Et la troiſiéme, $f = \frac{ds^2 - yddy}{ydt^2}$.

2°. Si l'on fait dy conſtante, c'eſt-à-dire $ddy = o$, la ſeconde de ces mêmes formules générales de l'art. 20 donnera $f = \frac{dx^2ds^2 + ydydsdds}{ydx^2dt^2}$; La troiſiéme, $f = \frac{d \text{[illegible]} + \text{[illegible]} x}{\text{[illegible]} dxdt^2}$; La cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 + aadydsdds}{yydz^2dt^2}$; Et la ſixiéme, $f = \frac{dzds^2 + dzdy^2 + ydyddz}{ydzdt^2}$.

3°. Si l'on fait ds conſtante, c'eſt-à-dire $dds = o$, la premiere des mêmes formules générales de l'art. 20. donnera $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx}{ydxdydt^2}$; La ſeconde, $f = \frac{dx^2ds^2 - yds^2ddy}{ydx \cdot dt^2}$; La quatriéme, $f = \frac{2dzdyds^2 + yds^2ddz}{ydydzdt^2}$; Et la cinquiéme, $f = \frac{ydz^2ds^2 - aads^2ddy}{yydz^2dt^2}$.

4°. Enfin ſi l'on fait dz conſtante, c'eſt-à-dire, $ddz = o$; ce qui eſt la même choſe (*art.* 17.) que $\frac{dx}{y}$ conſtante, ou que $yddx - dxdy = o$: La quatriéme des mêmes formules générales de l'art. 20. donnera $f = \frac{2dyds^2 - ydsdds}{ydydt^2}$; Et la ſixiéme, $f = \frac{ds^2 + dy^2 - yddy}{ydt^2}$.

De ces douze formules les quatre premieres, la ſeptiéme & la huitiéme, ſont les mêmes que j'ai déja données dans la Remarque qui eſt à la fin du Memoire du 13. Novembre de 1700. Et les ſix autres ſont de ſurplus. On les auroit encore toutes en ſubſtituant les douze valeurs de n des articles 14. & 18. ci-deſſus, dans la ſeconde équation $f = \frac{ds^3}{ndxdt^2} = \frac{aads^3}{nydzdt^2}$ de l'art. 20.

XXII. Si l'on fait preſentement ydx conſtante, c'eſt-à-dire $dydx + yddx = o$, ou $ddx = -\frac{dxdy}{y}$; la ſubſtitution de cette valeur de ddx dans la premiere & dans la troiſiéme des formules générales de l'art. 20. changera

la premiere en $f = \frac{-dsdds}{dydt^{2}}$, & la troiſiéme en $f = \frac{dx^{2} - yddy}{ydt^{2}}$, qui ſont auſſi les deux formules que j'ai encore données dans le Mémoire du 13. Novembre de l'année paſſée. La ſubſtitution des valeurs de n de l'art. 15. dans la ſeconde équation $f = \frac{ds^{3}}{ndxdt^{2}}$ de l'art. 20. les donneroit encore toutes deux.

C'eſt ainſi que les ſix formules générales de l'art. 20. en produiront de nouvelles à l'infini, ſelon la variété infinie des termes conſtans que peut fournir $z^{l} y^{m} s^{n} dz^{\lambda} dx^{p} dy^{q} ds^{r}$; ce qui eſt preſentement trop viſible pour s'y arrêter davantage. Paſſons donc à une autre maniere de trouver ces mêmes formules générales indépendamment des Rayons des Développées.

REMARQUE III.

Autre maniere infiniment générale de déterminer les Forces centrales ſans le ſecours des Rayons des Développées, &c.

XXIII. Pour déterminer preſentement les Forces centrales ſans le ſecours des Rayons des Développées, & cependant d'une maniere auſſi générale que ci-deſſus art. 20. il faut reprendre le commencement de l'art. 13. lequel donne en général $NP = \frac{dsddx - dxdds}{dx}$; Et la reſſemblance (*art.* 12.) des triangles PHB, PNC, donnera $PH\,(dy) . BP\,(ds) :: NP\left(\frac{dsddx - dxdds}{dx}\right) . PC = \frac{ds^{2}ddx - dxdsdds}{dxdy}$.

De plus les angles SBP & SEB (*art.* 12.) égaux entr'eux, & l'angle S commun aux deux triangles BSP & ESB, rendant ces triangles ſemblables, l'on aura auſſi $SE\,(y) . SB\,(ds) :: SB\,(ds) . SP = \frac{ds^{2}}{y}$. Donc $SC\,(SP + PC) = \frac{ds^{2}}{y} + \frac{ds^{2}ddx - dxdsdds}{dxdy} = \frac{dxdyds^{2} + yds^{2}ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Mais SC étant l'eſpace que la force centrale (f) ten-

dante en E suivant SE, fait faire en ce sens au corps qui décrit la Courbe $DABC$, dans l'instant dt qu'il parcourt BC, au-lieu de suivre la tangente BR : Et cet espace SC parcouru en vertu de cette force constante à chaque instant, étant d'ailleurs en raison composée de cette force & du quarré de cet instant; L'on aura aussi $CS = fdt^2$. Donc enfin $fdt^2 = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$, ou bien $f = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$; Ce qui est la premiere des six formules ou Régles infiniment générales de l'art. 20. Et par consequent les cinq autres s'en déduiront de la même maniere que des six formules infiniment générales des Rayons osculateurs des art. 13. & 17. les cinq dernieres ont été déduites de la premiere. Tout cela est presentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

XXIV. J'ajoûterai seulement que si ces Rayons osculateurs ont servi (*art.* 20.) à trouver ces Forces centrales, ces mêmes Forces peuvent aussi servir à trouver ces Rayons d'une maniere encore infiniment générale. En effet puisque (art. 23.) $SC = fdt^2$, l'on aura aussi $\frac{SC}{dt^2} = f$ (art. 23.) $= \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdydt^2}$, c'est-à-dire $SC = \frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}$.

Or à cause des triangles (*art.* 12.) semblables SHB & SMC, l'on aura $BS\ (ds).\ BH\ (dx) :: SC\ \left(\frac{dxdyds^2 + yds^2ddx - ydxdsdds}{ydxdy}\right).\ MC = \frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}$.

Donc les rayons BV, CV, de la Développée, & l'arc MC décrit du centre B, rendant aussi (*art.* 12.) les triangles MBC & BVC semblables, l'on aura enfin $MC\ \left(\frac{dxdyds + ydsddx - ydxdds}{ydy}\right).\ BC\ (ds) :: BC\ (ds).\ CV = \frac{ydyds^2}{dxdyds + ydsddx - ydxdds}$. Ce qui est justement la premiere des expressions infiniment générales des Rayons osculateurs de l'art. 13. Ainsi les deux autres formules de cet article, & les trois de l'article 17. s'en déduiront encore

comme dans ces mêmes articles.

XXV. En un mot les forces centrales étant toujours $f = \frac{sc}{dt^2}$, il eſt viſible que leur expreſſion étant donnée, l'on aura auſſi-tôt celle de SC, laquelle ſervira à trouver les Rayons des Développées de la maniere ci-deſſus art. 24.

Reciproquement le Rayon de la Développée étant toujours $CV = \frac{ds^2}{MC}$, il eſt pareillement viſible que ſon expreſſion étant donnée, l'on aura auſſi toujours celle de MC, laquelle donnera enſuite celle de SC, en ce que $BH\ (dx) . BS\ (ds) :: MC. SC = \frac{MC \times ds}{dx}$. Et l'expreſſion de SC étant ainſi trouvée, celle des Forces centrales ſe trouvera comme ci-deſſus art. 23.

D'où l'on voit en général qu'il y a autant de manieres de trouver les Rayons des Développées, qu'il y en a de trouver les Forces centrales ; Et reciproquement.

J'ai encore une autre maniere infiniment générale de trouver ces Rayons & ces Forces indépendamment les uns des autres; mais celle des art. 13. & 23. ſuffit. Ainſi paſſons à d'autres Régles encore plus générales des Forces centrales.

XXVI. Soit donc encore la Courbe DBC dont les Ordonnées concourent en E, mais dont les Forces centrales concourent preſentement en tel autre point F qu'on voudra du plan de cette Courbe. Soient, dis-je, encore $BC = ds$ les élemens de cette Courbe; Ses Ordonnées $CE = y$; $DE = a$ une droite conſtante; Les arcs $DQ = z$, & $BH = dx$ (art. 17.) $= \frac{ydz}{a}$, décrits du centre E; f le nom des Forces centrales tendantes en F, & dt celui de l'inſtant employé à décrire chaque élement BC de la Courbe en queſtion. Si de plus ſur le diametre EF, on fait le cercle EMF, qui rencontre EC en M; & qu'après avoir fait $EM = m$, on faſſe auſſi la droite $FM = n$, & $CF = r$; L'on aura encore les Régles ſuivantes, leſquelles ſont d'autant plus générales que les précédentes

Fig. 6.

n'en ſont même qu'un Corollaire : Les voici les dernieres, parce qu'elles me ſont venues de même en ſuivant la route des précédentes.

Régles des Forces Centrales, plus générales encore que celles de l'article 20.

$$1^o.\ f = \frac{rdxdyds^2 + ryds^2ddx - rydxdsdds}{ydydt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}.$$

$$2^o.\ f = \frac{rdx^2ds^2 + rydydsdds - ryds^2ddy}{ydxdt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}.$$

$$3^o.\ f = \frac{rdxds^2 + rydyddx - rydxddy}{ydt^2 \times \overline{ydx - mdx + ndy}}.$$

$$4^o.\ f = \frac{2rdzdyds^2 + ryds^2ddz - rydzdsdds}{dydt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}.$$

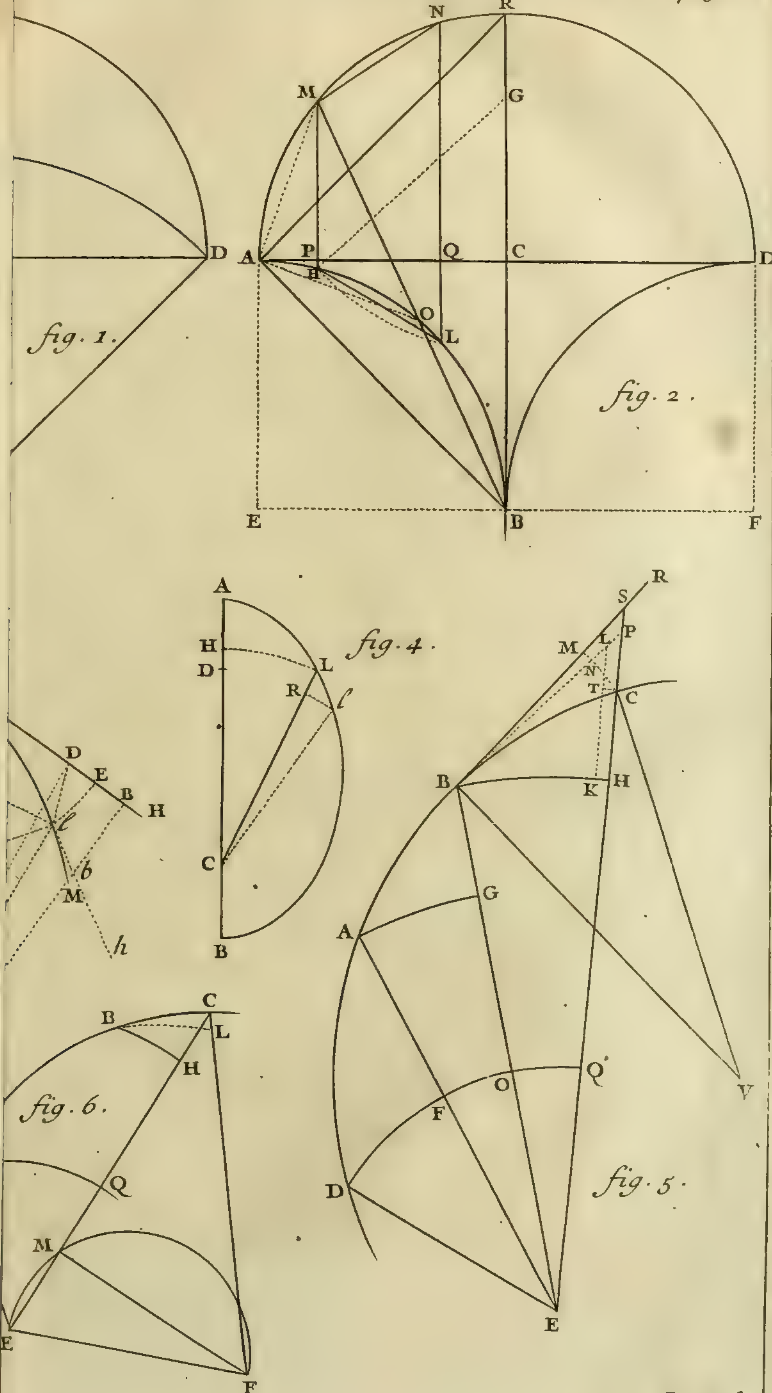
$$5^o.\ f = \frac{rydz^2ds^2 + aardydsdds - aards^2ddy}{ydzdt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}.$$

$$6^o.\ f = \frac{rdzds^2 + rdzdy^2 + rydyddz - rydzddy}{dt^2 \times \overline{yydz - mydz + andy}}.$$

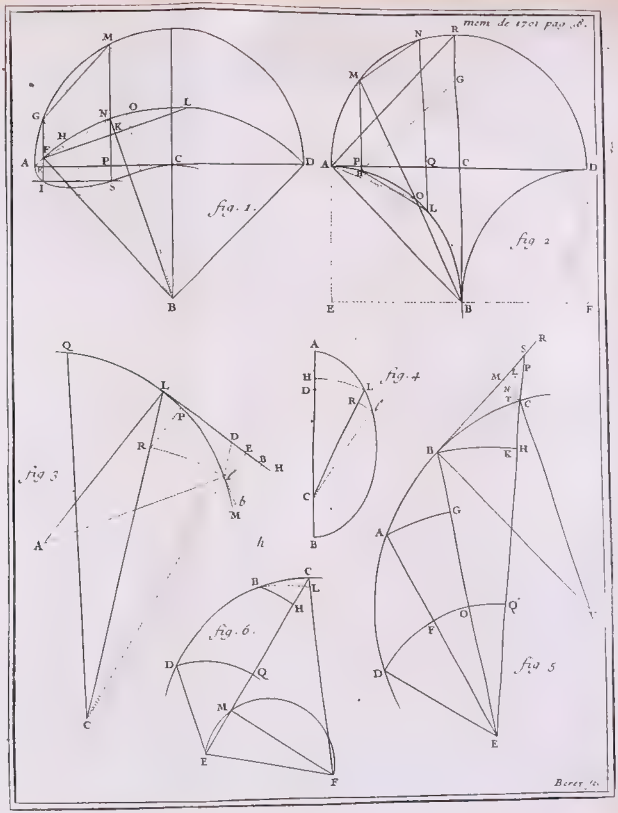
XXVII. Voilà d'une maniere encore infiniment générale (c'eſt-à-dire ſans y ſuppoſer encore rien de conſtant, hors la grandeur a) pour l'hypothéſe des Ordonnées concourantes en un même point E, pendant que les Forces centrales tendent à un autre quelconque F pris auſſi dans le plan de la Courbe. Mais ſi l'on veut que ces deux points ſoient le même comme ci-deſſus, art. 20. 21. 22. 23. 24. & 25. Alors EF ſe trouvant nulle, & par conſéquent auſſi $EM\,(m) = o = MF\,(n)$, & $CF\,(r) = CE\,(y)$, ces ſix formules du précédent art. 26. ſe changeront en celles de l'art. 20. que je ne repete point ici, étant aiſé de les déduire de celles-ci.

Je ne dirai rien non plus de tout ce que ces ſix Regles du précédent article 26. pourroient encore en fournir de particulieres, ſelon que l'on rendroit E ou F infiniment éloigné, & ſelon la varieté infinie de tout ce qu'on y peut ſuppoſer de conſtant; tout cela étant preſentement trop aiſé pour s'y arrêter davantage.

Tout ce que l'on peut faire d'hypothéſes des tems,



Berey fec.


mem de 1701 pag 18.
fig. 1.
fig 2
fig 3
fig. 4
fig 5
fig. 6.
Beret sc.

peut auſſi diverſifier ces Regles en une infinité d'autres manieres : Par exemple, ſi l'on veut avec Kepler, M. Newton, & M. Leibnitz, que les tems dt ſoient comme les produits $CF \times BL$ correſpondans, ou $dt = CF \times BL$, dont BL eſt un arc décrit du centre F; cet arc étant $= \frac{ydx - mdx + ndy}{r}$ (art. 17.) $= \frac{yydz - mydz + andy}{ar}$, & $CF = r$, il n'y aura qu'à ſubſtituer $ydx - mdx + ndy$ à la place de dt dans les trois premieres de ces ſix Regles, & $\frac{yydz - mydz + adny}{a}$ dans les trois dernieres, pour les rendre toutes propres & particulieres à l'hypothéſe de ces trois Auteurs, ſans cependant qu'elles ceſſent d'être infiniment générales, cette hypothéſe n'y introduiſant encore rien de conſtant. Toutes ces Régles ſe reduiront de même à telle autre hypothéſe des tems qu'on voudra faire; ainſi cet exemple ſuffit.

XXVIII. Je finis donc en remarquant ſeulement que ſi au-lieu des tems qui entrent dans les Régles précédentes des Forces centrales, on y veut introduire les vîteſſes des corps qui décrivent les Courbes en queſtion, il n'y aura (en prenant v pour ces vîteſſes) qu'à y ſubſtituer par tout $\frac{ds^2}{vv}$ à la place de dt^2, à cauſe de $\frac{ds}{dt} = v$, ou de $\frac{ds}{v} = dt$; Ce qui pourra être d'un grand uſage tant pour le choix des hypothéſes & des tems en Aſtronomie, que pour la ſolution des Problêmes où les vîteſſes ſeroient données au-lieu des tems.

Par exemple dans l'article 6. ci-deſſus, ayant trouvé $\frac{2a}{bbrr} = y = \frac{ds^2}{r^3 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$, ou $\frac{4a - 4r}{bbr} = \frac{ds^2}{rrdz^2}$ (*hyp.*) $= \frac{ds^2}{dt^2} = vv$; l'on aura $v = \frac{2}{b} \sqrt{\frac{a - r}{r}}$ pour la vîteſſe de la Planette ou du corps qui décriroit l'Ellipſe ordinaire dans l'hypothéſe de $dt = rdz$, c'eſt-à-dire, dans des Tems qui ſeroient comme les Aires priſes à la maniére de Kepler, de M. Newton, & de M. Leibnitz.

De même si l'on introduit v à la place des valeurs de $\frac{ds}{dt}$, qu'on a trouvées dans le Memoire du 13. Novembre de 1700. où j'ai démontré les Forces centrales ou les Pesanteurs nécessaires aux Planetes pour leur faire décrire les Orbes qu'on leur a supposé jusqu'ici, on trouvera aussi

Prob. 1. $v = \frac{2}{b}\sqrt{\frac{a-r}{r}}$.

Prob. 2. $v = \frac{2}{mb}\sqrt{r \times \overline{a-r}^{3}}$.

Prob. 3. $v = \frac{2ar\sqrt{2aamm + 2r^4 - ccrr}}{3r^4 + aamm - ccrr}$.

Prob. 4. $v = \frac{2am\sqrt{2aamm + 2r^4 - ccrr}}{3aammr + r^3 - ccr^3}$.

Prob. 5. $v = \frac{4a^3 + 4acc - 2arr}{3aab + bcc - brr}$.

Prob. 6. $v. = \frac{2a}{rr + aa - cc}$.

Dans lesquelles valeurs de v, il n'y a que r de grandeurs variables. Ce qui donnera le rapport des vîtesses de la Planette dans tous les points de son Orbe, selon l'une & l'autre hypothése des tems proposés dans ces Problêmes; & ce qui comparé aux observations Astronomiques peut aider aussi à déterminer laquelle de ces deux hypothéses est préférable à l'autre. Mais cela nous meneroit trop loin, outre que je ne me suis peut-être déja que trop étendu pour un simple Mémoire.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS DES TACHES DU SOLEIL,

qui ont paru vers les derniers jours du mois de Décembre de l'année derniére 1700.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 29. Janvier.

LE 30e de Décembre dernier j'apperçûs plusieurs Taches dans le Soleil, qui faisoient ensemble une masse fort considérable; la plus obscure de ces Taches qui étoit la suivante, passa au Méridien à 17″ ½ après le centre du Soleil, & par conséquent elle étoit éloignée d'un Méridien mené par le centre du Soleil de 4′. 22″. Toutes ces Taches ensemble occupoient sur la surface du Soleil 2′ ½ environ, ce qu'on ne pût pas déterminer bien exactement à cause qu'il y en avoit une grande quantité de petites qui environnoient les plus grosses. Les deux jours suivans le ciel fut couvert, & on ne pût pas les voir; mais le 2e jour de Janvier de cette année 1701. je les observai encore, & elles étoient environ aux trois quarts du Soleil, & très-proche du parallele qui passoit par son centre.

On ne peut pas douter que ces Taches n'ayent paru tout d'un coup sur le disque du Soleil & plus grandes que dans la suite. Car le 28. de Décembre, deux jours avant que je les eusse apperçûes, j'examinai avec soin le disque apparent du Soleil & je n'y remarquai aucune Tache, quoiqu'elles eussent dû paroître vers le quart de son diametre, si elles avoient été visibles; le 29. le ciel fut couvert, & je les apperçûs le 30. à midi.

Le ciel ayant toujours été couvert jusqu'au tems, où elles ont dû passer dans la partie opposée du Soleil, je n'ai pû les suivre : mais depuis, après le tems dans lequel elles ont dû faire une demie révolution derriére le Soleil, j'ai cherché avec soin s'il n'y avoit point quelque reste de ces

Taches vers l'endroit où elles devoient reparoître, mais je n'y ai pû rien appercevoir.

Je remarque que l'on pourroit croire que ces Taches seroient les mêmes que celles qui parurent deux mois auparavant, & qu'elles s'étoient cachées au dedans du Soleil suivant le systême que j'ai fait de ces Taches. Mais ce qui me paroît plus digne de considération dans ces Taches, c'est qu'elles paroissent d'abord presque toujours plus grandes que dans la suite, & qu'elles ne disparoissent jamais tout d'un coup comme elles commencent à paroître, mais peu à peu jusqu'à ce qu'elles se dissipent entiérement.

Si je compare ces Taches avec celles qui avoient paru deux mois auparavant, & si l'on suppose que ce soit la même matiére qui les ait produites, suivant mon systême, je trouve qu'elles devroient avoir fait deux révolutions entiéres dans l'espace de 54 jours à peu près, ce qu'on ne peut pas bien déterminer par les raisons que j'ai dites cidevant, & par conséquent leur révolution autour du Soleil seroit de 27 jours environ, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la révolution que j'avois déterminée par la précédente en la comparant avec celle qui avoit paru 5 ans auparavant. Mais il vaut bien mieux pour ces sortes de déterminations, se servir d'un grand nombre de révolutions que de deux ou trois seulement. On peut voir dans les figures suivantes la forme & la disposition de ces Taches comme je les ai observées avec une grande Lunete.

OBSERVATIONS SUR LE RAFINAGE DE L'ARGENT.

PAR M. HOMBERG.

1701.
26. Février.

LA maniére ordinaire dont on se sert pour rafiner l'Or & l'Argent consiste en une opération qu'on appelle communément la coupelle. Elle se fait, ou par le moyen du Plomb, ou par le moyen de l'Antimoine, l'une & l'autre

ſont des opérations fort pénibles lorſqu'on les veut faire un peu en grand.

J'ai fait pluſieurs tentatives pour abréger cette opération : j'en ai rapporté mes obſervations à la Compagnie, il y a quatre ou cinq ans. J'ai donné dans ce tems différens moyens pour purifier l'Argent ſelon les différens métaux dont l'Argent peut être allié, parmi leſquels j'ai propoſé de le calciner par le ſoufre commun lorſqu'il eſt allié de cuivre, ce qui ſe fait fort aiſément, & de le dégager enſuite du ſoufre par les ſels fixes, le cuivre par ce moyen reſte dans les ſcories & l'Argent paroît fin, le tout avec moins de peines & en moins de tems que ſi on avoit mis l'Argent au plomb pour le ſéparer du cuivre.

Mais comme les ſels fixes qu'on employe pour abſorber le ſoufre commun qui avoit ſervi à calciner l'Argent, ne laiſſent pas d'être chers, & qu'il faut beaucoup d'attention pour ne pas perdre de l'Argent, je me ſuis aviſé de me ſervir d'un autre moyen qui fait mieux & qui coûte moins, que voici.

L'on calcine l'Argent par la moitié de ſon poids de ſoufre commun, & lorſque le tout eſt bien fondu enſemble l'on jette deſſus à différentes repriſes de la limaille de fer autant qu'il en convient, ce qui ſe juge aiſément dans l'opération ; ce ſoufre quitte auſſi-tôt l'Argent ſe joint au fer, & ils ſe convertiſſent tous deux en ſcories qui ſurnagent l'Argent, & l'Argent ſe trouve fin au fond du creuſet.

Je me ſuis ſervi dans le commencement des ſels alcalis pour abſorber les ſels acides du ſoufre commun, qui avoient réduit l'Argent en maſſe brune & aiguillée approchante de l'Antimoine. Les effets connus & très-communs de ces deux ſels, lorſqu'ils ſe rencontrent, m'ont donné cette idée, dont j'ai été d'abord aſſez content ; mais ayant conſidéré la grande avidité avec laquelle le ſoufre commun s'attache au fer & ſe joint avec lui preſque inſéparablement, je me ſuis imaginé qu'il le pourroit bien faire auſſi dans cette opération.

C'eſt une obſervation fort curieuſe en Chimie, qu'un

même diſſolvant qui peut diſſoudre pluſieurs métaux, en diſſout toujours les uns plus aiſément, & les autres plus difficilement; & lorſqu'il en a diſſout un des difficiles à diſſoudre, qu'il le lâche & le laiſſe tomber en Chaux; lorſqu'on met dans cette diſſolution un de ces métaux qu'il diſſout plus aiſément, ce qui ſe voit auſſi-bien dans les Eaux régales que dans les Eaux fortes; j'appelle un métail plus difficile à diſſoudre que l'autre, lorſqu'il demande un diſſolvant plus déflégmé que l'autre pour en être diſſout.

Quand on a diſſout de l'Or dans l'eau régale, ſi l'on met de l'étain dans cette diſſolution, l'Or ſe précipitera au fond du vaiſſeau en une poudre violette à meſure que l'eau régale diſſoudra l'étain; il arrive la même choſe lorſqu'on met un morceau de cuivre dans la diſſolution de l'Argent, l'eau forte quitte l'Argent en rongeant le cuivre, ce qui fait que l'Argent ſe précipite en une Chaux argentine au fond du vaiſſeau à meſure que le cuivre s'y diſſout; & ſi enſuite on met du fer dans cette derniére diſſolution, le cuivre s'y précipite en une poudre rouge par l'approche du fer comme l'Argent s'étoit précipité par l'approche du cuivre.

Il arrive à peu près la même choſe dans notre rafinage de l'Argent par le ſoufre commun, & par la limaille de fer. Le ſoufre commun contient une grande quantité de ſels acides ſemblable à l'eau forte, ces ſels étant mis en mouvement par le feu, ſont capables de diſſoudre l'Argent; & lorſqu'on y ajoûte du fer, le diſſolvant ou le ſoufre quitte l'Argent en diſſolvant le fer, qui eſt un métail plus aiſé à diſſoudre que n'eſt l'Argent.

La cauſe pourquoi un métail eſt plus aiſé à diſſoudre qu'un autre, dépend apparemment de la tiſſure différente de ces métaux, & ſelon que les petites parties d'un métail ſont plus approchées les unes des autres, les pointes du diſſolvant doivent trouver plus de réſiſtence à s'introduire dans les interſtices pour écarter ces petites parties les unes des autres; car nos diſſolvans n'entrent pas dans la ſubſtance même des métaux, pour en déſunir les principes qui les compoſent, ils ne font que ſe gliſſer dans les interſtices de

ces petites parties, en les rangeant & en les écartant les unes des autres sans blesser ces petites parties, comme feroit à peu près un poinçon qui perce une corde de crin sans percer aucuns des crins qui composent la corde.

Nous disons donc que ces pointes des dissolvans trouvent des entrées plus faciles dans un métail dont le tissu n'est pas bien pressé, que dans un autre métail dont le tissu est plus pressé, ce qui convient assez avec les différens poids des métaux qui se dissolvent par un même dissolvant, en prenant les métaux les plus légers pour ceux qui ont le tissu plus lâche & *vice versâ.* Ainsi l'étain étant plus léger que n'est l'Or, il se dissout plus aisément que ne fait l'Or, aussi précipite-t-il la dissolution de l'Or; & le fer étant plus léger que n'est le cuivre, & le cuivre plus léger que n'est l'Argent, ils se dissolvent selon cet ordre les uns plus aisément que les autres, & se précipitent de même les uns les autres. Et le même métail, lorsque par une industrie on en a resserré les pores, *p, e,* en l'écruisant, est plus long à dissoudre que lorsque par la recuite ces pores se sont remis à leur état naturel.

J'ai dit que dans les dissolutions par l'eau forte le cuivre précipite l'Argent, & que le fer précipite le cuivre; c'est-à-dire, que le métail le plus difficile à dissoudre se précipite le premier, & que le moins difficile se précipite ensuite. Il paroît qu'il n'arrive pas tout-à-fait la même chose dans notre opération par le soufre, puisqu'il ne s'y précipite que l'argent seul, le cuivre restant mêlé avec le fer dans les scories, ce qui paroît se contredire. La raison de cette différence ne consiste qu'en ce qu'on ne laisse pas assez longtems le mêlange au grand feu, pour que le fer puisse absorber aussi-bien le soufre commun qui a dissout le cuivre, comme il avoit absorbé celui qui avoit dissout l'Argent, ce qui arriveroit infailliblement si on continuoit le feu; mais comme les métaux qui sont les plus difficiles à dissoudre, se précipitent les premiers, & que d'ailleurs on ne fait cette opération que pour séparer le cuivre d'avec l'Argent, on retire le creuset du feu dès qu'on juge que l'Argent s'est

précipité, ſans attendre que le cuivre ſe ſoit précipité auſſi, ce qui ſe connoîtra aſſez dans l'opération même. Le tems où je retire le creuſet du feu, eſt lorſque le fer commence à être en parfaite fuſion. Si on le laiſſe plus longtems, une partie du cuivre ſe précipite auſſi, il ſe remêle avec l'Argent, & il faut recommencer l'opération.

REMARQUES
SUR L'ECLIPSE DE LUNE
arrivée le 22. *Février* 1701.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 12. Mars.

LE Ciel ayant été entiérement couvert à Paris dans le tems de cette Eclipſe, on n'en a pû faire aucune obſervation. Mais elle a été vûe en pluſieurs endroits dont voici un Extrait de ce qui m'en a été envoyé par les Aſtronomes qui l'ont obſervée.

Le Reverend Pere Simeon de S. Jean-Baptiſte Carme Déchauſſé, a obſervé à Toulon le commencement à $10^h. 33'. 45''$. Le milieu à $11^h. 44'. 8''$. & la fin à $12^h. 56'. 30''$. Sa durée $2^h. 22'. 46''$. Sa quantité 6 doigts $8' \frac{1}{2}$. Il ne me marque point dans ſa Lettre de quels inſtrumens il s'eſt ſervi pour obſerver, ni de quelle horloge, ni enfin comment il l'avoit réglée.

Mais M. Eiſenchmid fort habile Aſtronome, & qui nous eſt connu par les correſpondances aſtronomiques que nous entretenons avec lui, a eu auſſi le tems très-favorable à Strasbourg, & voici l'obſervation qu'il en a faite.

Commencement de la Pénombre,	$10^h.$	$34'.$	$9''.$
Commencement de l'Eclipſe,	10	37	37
L'ombre au commencement de la mer des humeurs,	10	46	1
Le milieu de Tycho par l'ombre & Grimaldi,	10	53	51
L'ombre à Fracaſtorius,	11	28	49

Petavius dans l'ombre,	11h.	40'.	11".
Grimaldus sort de l'ombre,	11	46	53
Langrenus dans l'ombre, ce qu'elle n'a pas passé,	12	0	45
Le milieu de Gassendi,	12	24	16
Tout Tycho sorti de l'ombre,	12	36	37
Fin de l'Eclipse,	12	56	45
Fin de la Pénombre,	12	59	19

Ainsi suivant l'observation de M. Eisenchmid, la durée de cette Eclipse n'est que de 2h. 19'. 8". & le milieu a été à Strasbourg à 11h. 47'. 11". Mais si on reduit ce tems à Paris en ôtant 22'. d'heure, qui est la différence de longitude de ces deux Villes, comme nous le sçavons par plusieurs observations exactes des Satellites de ♃, le milieu auroit dû être à Paris à 11h. 25'. 11". lequel on a mis dans les Ephémérides de l'Académie à 11h. 18'. 41". Donc différence de l'observation 6'. 30". ce qui ne me paroît pas considérable dans les circonstances de cette Eclipse dont l'ombre n'a pas été bien terminée, comme le remarque M. Eisenchmid, & sur-tout dans l'observation du commencement & de la fin qui sont toujours très-difficiles à observer dans les Eclipses partiales, c'est pourquoi il ajoûte dans sa Lettre, que cette observation ne pourroit pas servir commodément à trouver les différences de longitude.

Pour ce qui est de la durée de cette Eclipse, on l'avoit donnée de 2h. 20'. 8". & celle du Pere Simeon, de 2h. 22'. 46". & si les observations ne s'accordent pas entr'elles, on ne doit pas s'étonner si le calcul s'en écarte un peu.

M. Eisenchmid dit que la quantité a été de 6 doigts assez précisément & non-pas plus; mais comme le bord de l'ombre n'étoit pas bien terminé, elle a pû paroître plus grande qu'elle n'étoit en effet; on l'avoit marquée dans les Ephémérides de l'Académie de 5 doigts 44'.

Enfin si l'on compare l'observation de M. Eisenchmid avec celle du Pere Simeon, les ayant réduites toutes deux au même méridien, on trouve qu'elles sont différentes de plus de 4' $\frac{1}{2}$, ce qui me fait soupçonner quelque erreur

dans l'obſervation, ou de la difficulté à la déterminer.

On pourroit encore ajoûter qu'il y a toujours dans les Eclipſes de Lune, & ſur-tout dans les partiales, des cauſes Phyſiques qui peuvent les éloigner du vrai tems où elles devroient paroître; & comme ces cauſes ſont inconſtantes & variables, on ne ſçauroit pour l'ordinaire donner ces ſortes d'Eclipſes par le calcul, qu'à quelques minutes près de ce qu'elles paroiſſent, comme j'en ai averti dans la Préface de mes Tables, tant de la premiere Edition que de la ſeconde.

Cette Eclipſe ſuivant les Ephémérides de Mezzavacha réduites à Paris, devoit commencer à 10^h. 0'. 31". & finir à 11^h. 25'. 21". Son milieu auroit donc été à 11^h. 12'. 56". & la quantité de 7 doigts 6'. ce qui s'écarte beaucoup des obſervations que je viens de rapporter, comme on le peut voir.

OBSERVATION D'ALDEBARAM caché par la Lune à Marſeille le 26. Février 1701. au ſoir.*

* Ou le 16.

V. M. 1705. pp. 206. & ſqq.

ALdebaram ſur le bord Oriental qui eſt le bord obſcur de la Lune, à 6^h. 43'. 53". occultation entiére d'Aldebaram, à 6^h. 46'. 18".

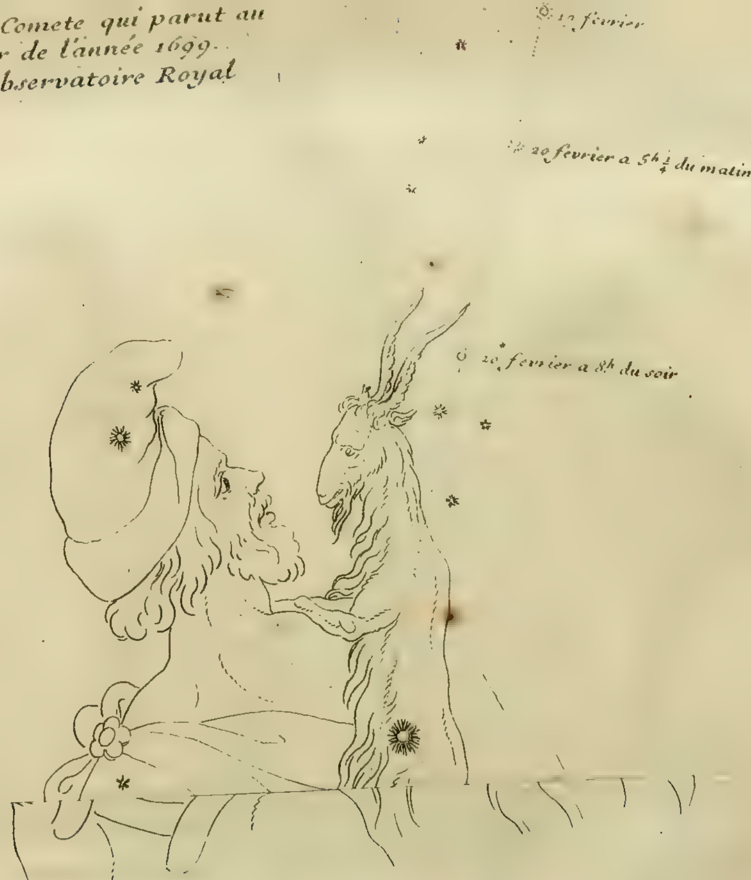
Elle s'eſt faite vers la partie obſcure de la Lune au milieu de Mare-Imbrium dans une ligne droite qui paſſeroit entre Timocharis & Archimede, & qui iroit aboutir à la tache de Cleomede, au côté le plus proche de Mare-Criſium.

Commencement de la ſortie d'Aldebaram 7^h. 55'. 53".
Aldebaram entiérement ſorti à l'extrémité 7. 58. 23.

La Lunette dont on s'eſt ſervi dans cette obſervation, eſt de 18 piés de foyer à deux verres convexes.

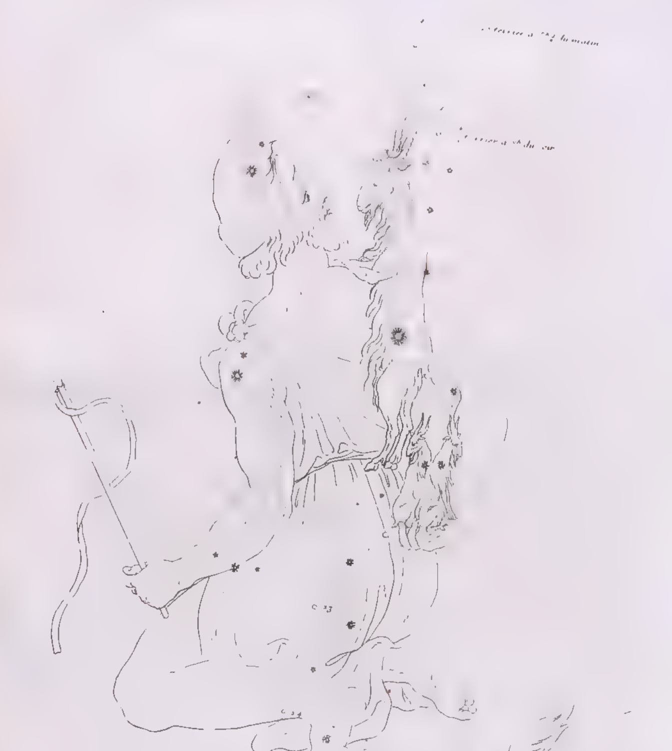
REMARQUES

Chemin de la Comete qui parut au mois de Fevrier de l'année 1699. observée a l'Observatoire Royal



Gravé par Simonneau le fils

Chemin de la Comete qui parut au mois de Fevrier de l'année 1699 observée a l'Observatoire Royal



Gravé par Simonneau le fils

REMARQUES SUR UNE COMETTE

observée à Pekin le mois de Février de l'année 1699. par le P. de Fontenay de la Compagnie de JÉSUS.

PAR LE PERE GOUYE.

1701. 12. Mars. *V. Infra.*

LE P. Fontenay apperçut le 17. Février 1699. à Pekin à 9. heures du soir une étoile nebuleuse proche le genouil droit de Cephée, appellé *y* dans Bayer.

Il observa régulierement tous les jours depuis le 17. jusqu'au 26. Février au soir.

Le 17. cette étoile lui parut de la 2e grandeur. Le 23. elle lui parut de la 3e grandeur tout au plus, le 25. de la 4e, & le 26. de la 6e grandeur.

Afin de déterminer dans le ciel le lieu de cette Comette, il imagina des lignes droites, qui menées par différentes étoiles, se coupoient dans la Comette ou fort près d'elle au tems de chaque observation. Il nous a marqué ces étoiles par leurs constellations, & par les lettres qui les distinguent dans Bayer. Quoique cette méthode ne soit pas des plus exactes, elle suffit néanmoins pour les Comettes, surtout lorsqu'elle est pratiquée par un homme accoutumé à observer le ciel.

Avec les élemens que donne le P. de Fontenay j'ai tracé la route de cette Comette, sur les Cartes célestes du P. Parties & sur les globes de Coronelly, pour en conclure les Déclinaisons & les Ascensions droites de la Comette: les conclusions se sont trouvées les mêmes presque par tout, excepté lorsque les positions des étoiles dans les Cartes ont été différentes des positions sur le globe.

Jours	Heures	Déclinaison	Ascension droite	
17	$9\frac{3}{4}$ soir	77°	35°.	30
18	$4\frac{3}{4}$ matin	76 40′	71	4
19	9 soir	74	37	3

Jours	Heures	Declinaison		Ascension droite	
20	8 soir	57	30	69	1
21	8 $\frac{1}{4}$	48	30	72	50
22	8 $\frac{1}{4}$	41	50	74	40
23	8	35	40	77	40
25	8	27	10	80	20
26	7	23	30	81	

La différence d'Ascension droite du 17. à 9 $\frac{1}{4}$ jusqu'au 18. à 9^h, est de 41°. 30'.

Du 18. à 9^h. jusqu'au 20. à 8^h. de 37°.

Du 20. au 21.	3	30'
Du 21. au 22.	3	20'
Du 22. au 23.	3	
Du 23. au 25.	2°.	40'
Du 25. au 26.		40'

Le mouvement de cette Comette étant d'Occident en Orient, déclinant du Septentrion au Midi, ce mouvement d'Occident en Orient, a été plus lent, lorsque la grandeur apparente de la Comette a diminué.

La trace de cette Comette dans le ciel, est sensiblement une portion d'un grand cercle de la Sphere, qui coupe l'écliptique vers le 21. des Jumeaux.

L'angle de ce cercle avec l'écliptique est d'environ 73° 56'.

On peut comparer les observations de Pekin avec celles qui ont été faites à l'Observatoire Royal.

COMPARAISON DES OBSERVATIONS de la Comette de 1699. faites à la Chine par le R. P. Fontenay, rapportées à l'Académie par le R. P. Gouye, le 12. Mars 1701. avec celles qui en furent faites à l'Observatoire Royal de Paris.

PAR M^rs. CASSINI & MARALDI.

LE P. Fontenay apperçut cette Comette à Pekin le 17. Février à neuf heures du soir en forme d'une étoile

nebuleuſe proche le genouil droit de Cephée. Pour lors elle lui parut de la deuxiéme grandeur. Le 23. elle lui parut de la troiſiéme grandeur, le 15. de la quatriéme & le 26. de la ſixiéme grandeur.

Monſieur Maraldi apperçut cette Comette à l'Obſervatoire Royal dans l'ouverture des nuages le ſoir du 19. Fevrier après pluſieurs jours de mauvais tems en forme d'une étoile nebuleuſe de la troiſiéme grandeur.

Nous marquâmes ſa ſituation à l'égard de quatre petites étoiles qui ſont proche du cercle Polaire arctique entre la chaire de Caſſiopée & la tête de la grande Ourſe preſque en ligne droite entre elles & avec le Pôle, avec leſquelles on s'apperçut en peu de tems qu'elle changeoit de configuration, allant par ſon mouvement propre vers le Midi, déclinant vers l'Occident. A 8 heures & un quart, elle étoit à l'Occident de deux plus Septentrionales avec leſquelles elle faiſoit un triangle preſque équilateral.

En continuant de la comparer par cette maniere aux étoiles prochaines juſqu'au 26. de Fevrier, on trouva qu'elle venoit de paſſer ce jour-là l'Ecliptique en 22 degré & demi des Jumeaux.

Le P. Gouye ayant calculé les lieux de la Comette juſques à ce jour là par les obſervations du P. Fontenay, trouve que ſa route décrite ſur le globe coupoit l'Ecliptique vers le 21 degré des Jumeaux, & en ce même jour il lui aſſigne la déclinaiſon de 23 degrés & demi, qui eſt la déclinaiſon qui lui convenoit à l'heure de l'obſervation de la Chine, même par nos obſervations.

Le P. Gouye calcule l'angle que le cercle de la Comette fit avec l'Ecliptique de 73 degrés 56 minutes, & nous trouvâmes par nos obſervations que la Comette paſſa à 14 degrés de diſtance du Pole de l'Ecliptique, ce qui peut ſervir à examiner ſa parallaxe.

Nous continuâmes à voir la Comette à la vûe ſimple, juſques au 2 de Mars, & la comparant aux étoiles de la main orientale & de la tête d'Orion, nous la trouvâmes en 24 degrés 35 minutes des Jumeaux avec 9 degrés 15

minutes de latitude meridionale.

Le 6. Mars on ne la voyoit plus à la vûe ſimple, mais nous la trouvâmes par la Lunette d'un ſextans proche des étoiles, qui ſont dans l'épaule orientale d'Orion.

On ne l'a plus vûe depuis ce tems-là, tant à cauſe des nuages, qu'à cauſe de la clarté de la Lune qui traverſa le chemin de la Comette le 10. Mars à l'endroit où elle avoit paſſé le dernier Février.

En comparant les obſervations enſemble nous trouvâmes par la méthode que nous avons expliquée dans le Livre de la Comette de 1664. que celle-ci avoit été à ſon Perigée le matin du 17 Février qui fut le même jour que le P. Fontenay la vit le ſoir à Pekin.

Quand il s'eſt rencontré que cette Comette étoit proche de deux étoiles qui étoient enſemble dans ſa route, nous l'avons obſervée à diverſes heures de la nuit, quand ſa route paſſoit preſque par notre Zenit & quand elle en déclinoit beaucoup, & pour lors nous n'y avons pas trouvé de variation qu'on pût attribuer à ſa parallaxe.

Cette maniere de la chercher eſt plus certaine que celle de la déterminer par des obſervations faites à la hâte en des lieux éloignés l'un de l'autre.

Comme les étoiles avec leſquelles nous comparâmes la Comette le 19. de Février, nous parurent dans une configuration un peu différente de celle que nous avions décrite autrefois, nous les comparâmes avec les deſcriptions qui en avoient été faites par d'autres Aſtronomes, pour voir ſi elles s'accordoient enſemble. Tycho-Brahé les décrit dans la conſtellation de la petite Ourſe, & il en met quatre en ligne droite entre elles, & avec le Pôle, & fait la plus Septentrionale de ces quatre un peu plus Méridionale que le cercle Polaire arctique. Bayer les décrit dans la conſtellation de Perſée, & il fait la penultiéme vers le Midi un peu plus Occidentale que les trois autres.

Il a été imité dans cette deſcription de pluſieurs autres Auteurs. Le Pere Riccioli les rapporte de Tycho avec la

correction de peu de minutes. M. Royer & le Pere Coronelli se conforment au P. Riccioli, & les mettent dans la Girafe dans la même configuration.

Au tems de nos observations de la Comette, les deux plus Meridionales se voyoient en ligne droite avec la plus Septentrionale ; mais la plus proche de la plus Septentrionale paroissoit beaucoup plus Occidentale que les autres.

Cette différence nous donna lieu de douter si elle ne seroit point arrivée par quelque mouvement particulier de cette étoile vers l'Occident, qui seroit une nouveauté bien considérable, n'y en ayant point jusqu'à présent parmi celles qui passent pour fixes, qui ait tant changé de situation à l'égard des autres. On douta aussi, si l'étoile marquée par tant d'Astronomes en ligne droite avec les trois autres, n'auroit point disparu, comme il est arrivé à d'autres étoiles fixes, & si celle qui se voyoit si éloignée de cette ligne droite, ne seroit pas imperceptible quand l'autre qui est dans cette ligne droite est visible. Il paroît que cette étoile a été observée attentivement par Tycho, puisqu'il la nomme obscure; & en effet elle est plus obscure que les trois autres. Par la Lunette elle paroissoit double.

Nous y avons fait attention depuis, & il nous a paru que parmi ces étoiles & les prochaines, il y en a de celles qui se voyent beaucoup plus clairement en certains tems qu'en certains autres, comme il arrive à quelques autres étoiles qui sont en d'autres constellations, & qui sont sujettes à une variation si grande, qu'elles se perdent pendant long-tems de vûe, & ensuite paroissent de nouveau.

Ayant décrit ces étoiles de la maniere qu'on les voyoit alors avec la situation de la Comette à leur égard, & l'observant dans la suite autant de fois que le ciel se découvroit en cet endroit, on s'apperçut évidemment que son mouvement qui la portoit du Septentrion vers le Midi, étoit dirigé vers la petite constellation de la Chevre, & vers sa belle étoile de la premiere grandeur.

Après avoir remarqué à 8 heures & un quart, qu'elle étoit à l'Occident des deux plus Septentrionales qui sont

proches du cercle Polaire, & faisoit avec elles un triangle presque équilateral, les nuages ne permirent pas de déterminer plus exactement sa situation.

Mais à 9h. 45', la Comette s'étoit plus approchée de la seconde, & son bord Méridional touchoit une ligne droite qui va de la seconde à une plus Orientale. Le triangle avec les deux plus Septentrionales étoit rectangle à la seconde, & la Comette étoit un peu plus proche de la seconde que de la premiere. Sa configuration avec ces étoiles corrigées montre sa situation en 13 degrés des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 41 degrés.

A 11h. 15', le bord suivant de la Comette quittoit cette ligne droite. A 11h. 38', elle faisoit un triangle isochele avec la premiere & la troisiéme, d'où elle étoit éloignée de deux tiers de la distance de ces deux étoiles. Elle me paroissoit à la vûe simple un peu moindre que les étoiles de la troisiéme grandeur, mais par la Lunette elle paroissoit plus grande que Jupiter ne paroît par la même Lunette. Elle avoit une petite chevelure dont la direction étoit difficile à déterminer.

Le matin suivant à 5h. 25', la Comette s'étoit approchée de la troisiéme de ces étoiles que Tycho appelle la Seconde en les comptant du Midi au Septentrion, & étant observée par la Machine parallatique, elle parut plus Occidentale de 18' 53" de tems, qui font 4 degrés 43' de différence d'Ascension droite, & plus Septentrionale de 8'. Ayant supposé la longitude & la latitude de cette étoile corrigée par les observations, on a calculé la longitude de la Comette en 14 degrés 12' des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 37 degrés 57 minutes.

On prit la hauteur méridienne de l'étoile la plus Septentrionale des 4 dans la partie inférieure de son cercle de 24 degrés 40'. En ayant ôté 2' de refraction, reste la hauteur corrigée de 24d. 38', qui étant ajoûtée à la bassesse de l'Equinoxial sous l'horison de 41d. 10' donne sa déclinaison Septentrionale de 65d. 48'.
Le cercle Polaire est éloigné de l'Equinoxial de 66 31.

Donc cette étoile eſt éloignée du cercle Polaire vers le Midi de 43′. On tire la même diſtance de cette étoile au cercle Polaire des Tables Tychoniciennes. Le même jour 20. Février à 8^h. du ſoir, le ciel s'étant découvert à l'endroit où étoit la Comette, on la vit éloignée de 4^d. de la plus Méridionale des 4 décrites ci-deſſus, & dans une ligne droite avec cette étoile & avec la moyenne de trois autres plus Méridionales, qui ſe trouve par les obſervations en 15° 3′ des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 30° 50′. Les Cartes & les Catalogues les marquent dans une ſituation différente de celle qu'on obſerve preſentement.

En même tems la Comette étoit auſſi dans une ligne droite avec Capella, & avec la plus Méridionale de ces trois dont la longitude eſt 15^d. 50′. environ des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 28^d. 40′. Suivant la correction de ces étoiles, la Comette étoit en 17^d. 37′. des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 32^d. 10′.

On obſerva que pendant 3^h. la Comette qui s'avançoit vers le Midi, ne quittoit point la ligne droite qui alloit par l'étoile plus Méridionale des trois à Capella. Quoique dans la révolution journaliere d'Orient en Occident, cette ligne changeât d'inclinaiſon au cercle vertical, & que vers les 11^h. du ſoir elle fût preſque parallele à l'horiſon. Ce qu'on remarqua pour pouvoir juger de la parallaxe de la Comette en comparant cette obſervation avec les précédentes & les ſuivantes.

Les deux jours ſuivans le ciel fut couvert, de ſorte qu'il nous fut impoſſible de voir la Comette.

Nous perdîmes donc l'occaſion de la voir au Zenit, où elle devoit paſſer le 24 au ſoir, ce qui nous auroit donné la plus grande commodité qu'on pût ſouhaiter, de faire pendant toute la nuit des obſervations propres pour trouver ſa parallaxe, & déterminer ſa diſtance de la terre, en comparant les obſervations faites au Zenith le ſoir avec celles qu'on auroit faites proche de l'horiſon le matin.

Nous perdîmes auſſi la belle obſervation que nous aurions pû faire de la conjonction de la Comette avec Ca-

pella, qu'elle dut presque toucher par sa chevelure, ce qui auroit aussi servi excellemment au même usage; & enfin nous perdîmes la commodité de voir la Comette dans le parallele qui rase l'horison de Paris, qui furent les Phenomenes qui arriverent pendant ces jours de mauvais tems.

Cependant ayant tiré un grand cercle par les lieux de la Comette observés jusqu'alors, nous trouvâmes qu'il passoit à peu de degrés de distance du Pole Septentrional, ce qui pourra avoir donné occasion aux gens de mer qui observent souvent l'étoile Polaire de voir cette Comette, qui les jours précédens en avoit passé assez proche, lorsque le ciel étoit couvert à Paris.

Nous vîmes aussi que ce grand cercle passoit par la constellation de Cephée, comme la Comette du mois de Septembre précédent, & qu'elle y avoit passé par un mouvement opposé.

Nous trouvâmes qu'elle avoit passé à 12 degrés de distance du Pole de l'Ecliptique un peu plus près que la précédente.

Le peu de tems pendant lequel nous avions jusqu'alors pû voir la Comette ne nous permettoit pas encore de trouver le tems & le lieu de son Perigée avec assez de justesse; mais les observations que nous y ajoûtâmes dans la suite employées de la maniere que nous avons déja expliquée à l'Académie, nous firent connoître que la Comette avoit été à son Perigée le matin du 17 de Février, & que sa plus grande vitesse apparente n'avoit pas été moindre que celle de la Comette qui parut au mois de Septembre dernier.

Pour sçavoir où il falloit chercher la Comette les jours suivans quand le ciel se feroit éclairci, nous remarquâmes que le grand cercle qu'elle montroit décrire par le dos, & par la jambe occidentale d'Auriga, coupoit l'Ecliptique entre la constellation du Taureau & celle des Jumeaux, qu'il passoit par les parties plus Orientales d'Orion & de la Colombe, ce que nous écrivîmes à nos Correspondans après l'observation du 20.

Avant que nous eussions corrigé la configuration des quatre étoiles avec lesquelles nous avions comparé la Comette, la direction de la ligne de son mouvement tirée à leur égard, la portoit beaucoup plus proche du Pole du monde; d'où nous trouvons présentement que dans sa plus grande déclinaison, elle en a été éloignée de 13 degrés, presqu'autant qu'elle a passé loin du Pole de l'Ecliptique.

Le 23. Février le ciel s'étant éclairci, nous trouvâmes la Comette sur la cuisse orientale d'Auriga. Elle étoit beaucoup diminuée de grandeur apparente. Nous déterminâmes sa situation à l'égard des étoiles voisines, & particulierement de trois marquées par Bayer σ, φ, χ, dont elle étoit plus Orientale.

A 7^h. & 30 minutes, nous la trouvâmes à $19^d. 58'$. des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de $11^d. 50'$.

Le 24. elle étoit sur la jambe orientale d'Auriga, un peu plus méridionale qu'une petite étoile de la sixiéme grandeur qui n'est pas marquée dans les Cartes; elle passa par le méridien 10 secondes après cette étoile à $6^h. 44'$, & sa hauteur méridienne fut trouvée de $71^d. 16'$, d'où l'on calcula son Ascension droite de $79^d. 52'$, sa déclinaison $30^d. 8'$, sa longitude en $21^d. 11'$ des Jumeaux, avec une latitude boréale de $6^d. 37'$.

On voyoit dans l'ouverture de la Lunette du quart de cercle la Comette avec une étoile, d'où elle s'éloignoit, & avec trois autres plus méridionales dont elle s'approchoit; & continuant à marquer la trace de son mouvement à l'égard de ces étoiles jusques à 1 heure & 5 minutes après minuit, on remarqua que cette trace étoit droite, quoique par le mouvement journalier à l'Occident elle changeât sensiblement d'inclinaison à l'égard du vertical & de l'horisontal, ce qu'elle n'auroit pas fait si elle avoit eu une parallaxe assez sensible.

Le 25. le ciel fut couvert.

Le 26. la Comette avoit passé l'Ecliptique entre la corne Méridionale du Taureau, & le pied Septentrional des Jumeaux.

A 7^h. 50′ on détermina la ſituation de la Comette par comparaiſon aux étoiles prochaines, & on la trouva en 22 . 45 minutes des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 45 minutes. En comparant cette obſervation avec la précédente, on trouva que la Comette, qui par les obſervations précédentes avoit montré devoir couper l'Ecliptique en 22^d. & demi des Jumeaux, l'avoit coupée plus préciſément en 22^d. 35′ ce qui étoit arrivé le même jour.

Le 27. à 8^h. 35′ on ne vit la Comette que pendant quelques minutes que la conſtellation d'Orion ſe découvrit. Elle étoit proche de deux étoiles dans la maſſue d'Orion, entre la plus Occidentale de ces deux, & la pointe de la corne méridionale du Taureau.

Le 28. à 8^h. 10′ la Comette vûe avec la Lunette du quart de cercle étoit proche d'une petite étoile qui n'eſt point marquée dans les Catalogues, entre la tête & la main orientale d'Orion. Nous déterminâmes ſa ſituation en 23 degrés 50′ des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 5 degrés 25 minutes.

Le premier Mars à 9^h. 10′ la Comette étoit un peu plus méridionale que la ligne droite qui paſſe par les deux plus claires de la main orientale d'Orion éloignée de la plus proche à l'Occident du double de la diſtance de ces deux étoiles. Sa longitude étoit en 24 degrés 10 minutes des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 7^d. 10′.

Le 2. Mars à 7^h. 30′ elle étoit un peu plus Septentrionale que la ligne droite tirée de la plus Occidentale de deux claires de la main à celle de la tête d'Orion en 24^d. 35′ des Jumeaux, avec 9^d. 15′ de latitude Méridionale. L'obſervation que nous en fîmes encore le 6. Mars quand elle étoit dans l'épaule orientale d'Orion, ne fut pas aſſez préciſe pour en déterminer la longitude & latitude.

Il n'y eut que 17 jours entre la premiére obſervation de cette Comette faite à la Chine & la derniére qui fut faite à l'Obſervatoire Royal, & pendant ce tems elle a parcouru environ 80^d. d'un grand cercle.

DESCRIPTION DES QUATRE ETOILES proche du cercle Polaire, avec lesquelles on commença de voir cette Comette à Paris.

AFin qu'à l'avenir l'on puisse vérifier, s'il y a d'un tems à l'autre une variation si grande dans la configuration des quatre étoiles avec lesquelles on trouva la Comette dans nos premiéres observations, que celle qu'on y trouvoit en les comparant avec les descriptions de divers Astronomes; M. Maraldi a déterminé leurs longitudes & latitudes de la maniére qu'on les trouvoit en ce temslà, & on les a comparées avec celles qui leur sont assignées par le P. Ricioli qui les met dans la seconde classe, comme tirées des seules observations de Tycho.

	Par les Observations de 1699.			Par les Tables de Ricioli.			Différence.	
		D	M		D	M	D	M
La plus proche du cercle Polaire,	♊	16	48′	♊	19	33′	2	45′
Latitude Boréale,		43	19		42	53	0	26
La seconde obscure,	♊	15	58	♊	19	17	3	19
Latitude,		40	45		40	10	0	35
La troisiéme,	♊	17	5	♊	18	58	1	53
Latitude,		37	21		37	17	0	4
La quatriéme,	♊	17	19		18	48	1	29
Latitude,		35	52		35	47	0	5

La seconde de ces étoiles par la Lunette se voit double.

Le P. Gouye en rapportant aux Globes & aux Cartes les observations de cette Comette faites à la Chine à l'égard de diverses étoiles fixes, pour en tirer l'Ascension droite, & la déclinaison, a remarqué qu'il y a quelquefois des différences d'un Auteur à l'autre dans la description des mêmes choses. C'est pourquoi il ne faudra pas faire un grand fondement sur la différence qui se trouvera entre la description de la route de cette Comette faite sur

les obſervations de Peckin, & celle qui eſt tirée des obſervations de Paris, pour en conclure la parallaxe, qui après la reduction d'un méridien à l'autre, quelquefois ſeroit fort ſenſible.

Le mouvement apparent de cette Comette proche de ſon Périgée, ayant été preſque auſſi vîte que le mouvement de la Lune, elle pourroit bien avoir eu une parallaxe preſque auſſi grande.

OBSERVATION

de la Conjonction de la Lune avec l'œil du Taureau Aldebaram le 19. *Août* 1699.

PAR M. CASSINI.

POur tirer tous les avantages que l'on pouvoit de cette conjonction, on a obſervé le 18 Août le paſſage de la Lune & de cette étoile par le méridien, qui n'eſt ſujet à aucune variation cauſée par la parallaxe & par la refraction qui ne détournent point les Aſtres du méridien. On a auſſi obſervé le paſſage des mêmes Aſtres par le méridien le jour ſuivant pour le comparer au paſſage du jour précédent, & trouver le retardement de la Lune à l'égard de l'étoile fixe dans l'intervale de tems entre les paſſages de ces deux jours ſans aucune altération.

On a fait auſſi le matin du 19. les obſervations néceſſaires pour déterminer le paſſage de la Lune & de l'étoile fixe par le cercle de ſix heures, où arrive la plus grande différence du paſſage cauſée par la parallaxe de la Lune, & où ces deux Aſtres avoient preſque la même refraction pour être alors à peu de diſtance l'un de l'autre : & l'on a vû que la Lune au paſſage par ce cercle a retardé 2 minutes & demie plus qu'elle ne devoit faire par un retardement proportionel à celui qui a paru entre les deux paſſages par

le méridien, ce qui sert à trouver la parallaxe de la Lune en Ascension droite.

On a été attentif à observer la conjonction de la Lune avec Aldebaram par une Lunette de 9 pieds, par laquelle on voyoit toute la Lune & les étoiles prochaines, & qui servoit à mesurer la différence de leurs passages.

OBSERVATION

des passages de la Lune & de l'œil austral du Taureau par le méridien le 18. *& le* 19. *Août* 1699.

Le 18. *Août,*

A 5 heures 37′ 38″ du matin à l'Observatoire Royal, le centre de la Lune passa au méridien.

à 5 heures 38 46 le bord de la Lune quitta le méridien.

Le demi-diametre de la Lune passa en 1′ 8″.

Haut. merid^e de la corne supérieure de la Lune,	55^d	7′	10″
De la corne inférieure,	54	36	10
Hauteur du centre de la Lune,	54	51	40

Le même jour à 6^h 28 0 Aldebaram passa par le méridien.

Haut. mérid^e d'Aldebaram 57^d 25

Aldebaram passa donc après le centre de la Lune en 0 50 22

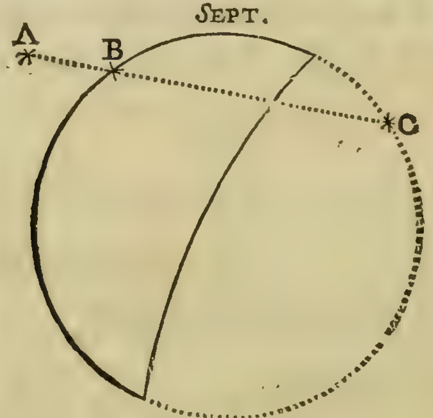
Aldebaram retourna au méridien en 23 56 20

Aldebaram fut au cercle de 6 heures à 0 25′ 15″ après le minuit suivant.

Le 19. *Août,*

Le 19 au matin à 0 48′ 25″ le centre de la Lune passa par le cercle horaire, où l'on attendoit Aldebaram.

Aldebaram paſſa par le même cercle horaire à 0^h 50′ 52″
Le centre de la Lune
précéda Aldebaram de 2 27
Le bord ſuivant de la Lune
précéda Aldebaram de 1 19
A 1 heure 10′ le bord ſuivant de la Lune précéda Aldebaram de 51″
A 1 11 50 le même bord précéda Aldebaram de 27
A 1 23 20 le même bord précéda Aldebaram de 2
Aldebaram étoit alors plus Septentrional que le bord.



A	1^h	24	20	le bord ſuivant de la Lune étoit avec Aldebaram dans le même cercle horaire en *A*.
	1^h	40	31	Aldebaram étoit éloigné de ſon diametre du bord Oriental de la Lune.
	1	40	53	Il touchoit la Lune.
	1	41	31	Il eſt entré entierement. En entrant dans la Lune il a paru un peu long, quoiqu'il parût rond auparavant.
	2	19	21	Aldebaram ſort du bord obſcur de la Lune, & il parut au même inſtant gros comme à ſon ordinaire en *C*.

En comparant l'entrée totale avec la ſortie, on trouve la conjonction de la Lune avec cette étoile à 2h 0′ 26″.

Dans la figure ci-jointe, on donne la ſituation de la Lune à l'égard des hyades, dont la ſituation eſt déterminée par les Obſervations de leur aſcenſion droite & déclinaiſon faites par M. Maraldi.

Parmi ces étoiles, celle qui dans Bayer eſt marquée σ, eſt compoſée de deux étoiles égales, éloignées entre elles de *6* minutes, & celle qui eſt marquée *H* par Bayer de la ſixiéme grandeur, eſt un aſſemblage de ſix étoiles vûe par la Lunette à peu près égales entre elles.

On fit quantité d'autres obſervations pour déterminer la parallaxe de la Lune.

On obſerva le même jour 19 le paſſage d'Aldebaram par le méridien à *6* 24 20

Le centre de la Lune arriva au méridien à *6* 33 4

Et le bord ſuivant à *6* 34 13

Donc Aldebaram précéda le centre de la Lune de, 8 44

Ayant comparé les différences des tems entre le paſſage de la Lune, & d'Aldebaram par le méridien le 18 & 19 d'Août, avec la différence des tems entre leur paſſage par les cercles horaires proche du cercle de *6* heures du matin par la méthode expliquée au long dans le Livre de la Comette de 1680. nous avons trouvé la parallaxe horizontale de la Lune le matin du 19 Août de 56 minutes & demi.

OBSERVATIONS D'ALDEBARAM joint à la Lune, faites à Marseille & à Bologne, rapportées à notre figure.

A MARSEILLE.

PAR LE P. FEUILLE'E, Minime.

1699. LA nuit du 8 Novembre, la Lune touche Aldebaram à son bord Oriental vers Galilée, à 9^h $11'$ $9''$.

Aldebaram paroît sur le bord Occidental dans la Lune vers Firmicus, entre la Caspie & Taruntius, à 10^h $15'$ $41''$.

1700. Le 2. Janvier la Lune cache Aldebaram de la partie Orientale obscure vers Galilée, sur une ligne qui passoit sur le bord Septentrional de cette tache, à 6^h $31'$ $35''$.

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune, sur une ligne qui rasoit le bord Méridional de Firmicus, & passoit par une tache qui est au-dessus du même bord, & fort près de celui de la Lune, à 7^h $42'$ $32''$.

A BOLOGNE.

PAR M. MANFREDY.

Le 2 Janvier 1700. la Lune cache Aldebaram en ligne droite avec Copernic & Denis, à 7^h $3'$ $42''$.

La Lune quitte Aldebaram en ligne droite avec Taruntius & Copernic,

Et en une autre, par Firmicus & la partie de Mare Crisium la plus occidentale, à 8^h $16'$ $32''$.

OBSERVATION

OBSERVATION de l'Eclipse de Lune du 22. Février 1701.

A COLLIOURE.

PAR Mrs. CASSINI, MARALDI, CHAZELLES, ET COUPLET.

LA Lune vûe un moment entre les nuages, parut encore entiére à 10h 16′

La Lune s'étant un peu découverte parut obscurcie dans son bord, mais on ne distinguoit ni le bord de l'ombre, ni les Taches de la Lune, 10h 21′

Elle parut entre les nuages éclipsée presque de la quatriéme partie de sa circonférence, 10 35′ 26″

Les deux Taches de Snellius & Furnerius, parurent au bord de l'ombre, 11 6 58

L'ombre passoit proche la Tache la plus occidentale des trois qui forment le Sinus Medius, laquelle étoit au milieu du disque de la Lune,

Elle étoit éloignée de la Tache de la largeur de cette Tache,	11	12	39
L'ombre à Petavius,	11	20	10
Le milieu de Petavius dans l'ombre,	11	22	20
L'ombre au bord clair de la Tache occidentale de Sinus Medius, qu'elle a frisé long-tems,	11	23	40
Petavius est encore tout dans l'ombre,	11	25	40
Grimaldus sort de l'ombre,	11	26	20
Le milieu de Grimaldus sort,	11	26	58
Grimaldus est entiérement sorti de l'ombre,	11	29	35
L'ombre s'éloigne sensiblement de la Tache occidentale de Sinus Medius,	11	31	41
L'ombre au bord de Langrenus,	11	38	22

Hauteur du bord ſupérieur de la Lune, 57ᵈ 54′ 40″.	11ʰ	58′	58″
Hauteur du bord inférieur, 57ᵈ 19′ 40″	11	59	40
La Lune ſuivoit le fil horizontal,			
Langrenus eſt tout hors de l'ombre,	12	5	45
On voit Tycho dans l'ombre ſur le bord,	12	15	17
Le milieu de Tycho ſort,	12	16	31
La blancheur de Tycho ſort,	12	17	46
La bordure brune de Tycho eſt ſortie,	12	18	46
Petavius eſt ſorti d'un mouvement fort lent,	12	20	26
Deux doigts par eſtimation reſtent éclipſés,	12	23	47
Furnerius & Snellius ſont ſortis entiérement de l'ombre,	12	29	20
Un doigt par eſtimation reſte éclipſé,	12	29	58
Fin de l'Eclipſe,	12	36	57

La plus grande obſcurité de l'Eclipſe meſurée par le Micrometre parut de 5 doigts 55 minutes.

Les obſervations ſuivantes faites en Eſpagne nous ont été communiquées par les Obſervateurs.

A MADRID.

Cette Eclipſe fut obſervée à Madrid dans le Collége Impérial de la Compagnie de JESUS par les Peres Pierre de Ulloa, & Joſeph Caſſani, par des Lunettes de différentes grandeurs, & deux Horloges à Pendules qui marquoient les ſecondes réglées aux obſervations du midi pendant pluſieurs jours avant & après, qui donnoient le tems de ces Phaſes.

Entrée dans l'ombre, $9^h\ 45'\ 17''$ Commencement.

Immerſions.				Emerſions.		
Vingius,	9 51 24		Keplerus,	10^h	$56'$	$15''$
Tycho,	10 10 58		Sinus eſtium,	10	57	22
Regio-montanus,	10 26 25		Grimaldus,	11	1	26
Keplerus,	10 30 14		Sta Catharina,	11	2	34
Arzakel,	10 31 37		Albategrius,	11	3	7
Ptolomeus,	10 40 47		Criſtmanus,	11	37	24
Hypparchus,	10 41 18		Cichus,	11	26	10
Margo orientalis maris nectaris,	10 42 22		Walterus,	11	50	9
Fracaſtorius,	10 47 38		Maginus,	11	55	20
Sancta Catharina	10 49 20		Finis umbræ,	12	7	34
Pars meridionalis ſinus eſtuum,	11 50 27		Penumbræ denſionis,	12	8	26
Medium Eclipſis ad medium ſinus eſtuum,	11 52 41		Penumbræ rarioris & totalis illuminatio.	12	10	56

La durée totale de l'Eclipſe paroît ici de	2^h	$22'$	$17''$
Le milieu de l'Eclipſe	10	56	26
Immerſion de Sancta Catharina	10	49	20
Emerſion de la même Tache,	11	2	34
Milieu tiré de ces deux Phaſes,	10^h	$55'$	$57''$

Une partie des Taches dont on marque ici les Immerſions & les Emerſions ſont trop difficiles à diſtinguer dans les Eclipſes. C'eſt pourquoi nous nous ſommes bornés à celles que nous avons marquées par des nombres dans la figure de la Lune qui nous montrent à part les noms de ces Taches plus faciles à diſtinguer dans les Eclipſes de la maniére qu'ils ont été impoſés par Riccioli.

A CORDOUE.

Dom Pedio Antonïo de Blancas, nous envoya l'obſer-

vation de la même Eclipse qu'il avoit faite à Cordouë; se servant d'un quart de cercle qui donnoit distinctement les minutes.

Au commencement de l'Eclipse, il prit la hauteur de l'œil du Taureau de 35 degrés 0'.

Et ayant supposé la hauteur du Pole de 38 degrés 0' qu'il devoit avoir trouvée par d'autres observations, & la déclinaison de cette étoile de 15^d 53'
& son Ascension droite de 64 23
& l'Ascension droite du Soleil de 336 6
il trouva 9^h 45' au commencement de l'Eclipse.

A la fin de l'Eclipse il observa la hauteur de Capella de 29^d 4', & ayant supposé la déclinaison de cette étoile de 45^d 40', & son Ascension droite de 75^d 38',
& l'Ascension droite du Soleil de 356 8', il trouva 12^h 11' la fin de l'Eclipse. Ces observations donnerent la durée de l'Eclipse de 2^h 26' & le milieu à 10^h 58'.

La comparaison de ces observations avec la nôtre fut rapportée au 25 Juin.

COMPARAISON des Phases principales de l'Eclipse de Lune du 22. Février de cette année 1701. observées en diverses Villes de l'Europe, rapportées à l'Académie le 25. Juin.

PAR M. CASSINI.

A COLLIOURE.

LE commencement n'y put être observé à cause des nuages; mais en comparant ensemble les Phases de la même grandeur avant & après le milieu de l'Eclipse,

on trouva le milieu de l'Eclipse, à	11^h	27′	40″
La fin totale fut observée à	12	36	57
Donc la moitié de la durée fut de	1	9	17
Et le commencement de l'Eclipse à	10	18	23

A PARIS.

Les nuages empêcherent d'observer cette Eclipse; mais nous avons trouvé par la suite de nos triangles, que cette Ville est plus occidentale que Collioure de 3 minutes d'heure à une seconde près que nous négligerons ici; ayant donc ôté 3′ des Phases précédentes, le commencement de

l'Eclipse aura été à Paris à	10^h	15′	23″
Le milieu à	11	24	40
La fin à	12	33	57.

Nous nous servirons de ces Phases pour trouver la différence des Méridiens des autres lieux où l'on aura observé cette Eclipse.

A MADRID.

PAR LES PP. ULBOA & CASSANI, Jésuites.

				à Paris,			différence des Méridiens.	
Le commencement à	9^h	45′	17″	10	15	23	30	6
La fin à	12	7	38	12	33	57	26	19
La durée	2	22	21	2	18	34		
La moitié	1	11	10	1	9	17		
Le milieu	10	56	27	11	24	40	28	13.

Ces différences des Méridiens sont si différentes entre elles, qu'on ne sçauroit s'y arrêter. Celle qui est tirée de la fin différe moins de celle qui a été observée autrefois de 23 à 24 minutes.

A CORDOUE.

PAR D. PEDRO ANTONIO DE BLANCAS.

			différence des Méridiens.	
Le commencement	9h	45′	30′	23″
La fin	12	11	22	57
La durée	2	26		
La moitié	1	13		
Le milieu	10	58	26	40

La différence tirée de la fin paroît préférable à celle qui eſt tirée des autres Phaſes.

A PAU.

PAR LE P. PALLU, Jéſuite.

Le commencement	10h	4	11	23
La fin	12	20	12	57
La durée	2	16		
La moitié	1	8		
Le milieu	11	12	12	40.

Les différences tirées du milieu & de la fin ne différent que de peu de ſecondes.

A AVIGNON.

PAR LE P. BONFA, Jéſuite.

				différence des Méridiens.	
Le commencement	10	26	44	11	11
La fin	12	43	28	9	31
La durée	2	16	44		
La moitié	1	8	22		
Le milieu	11	35	6	10	26

La différence tirée de la fin s'accorde aſſez avec les obſervations qu'on en a faites autrefois.

A MARSEILLE.

PAR LE P. LAVAL, Jésuite.

				différence des Méridiens.	
Le commencement	10h	28′	30″	13	7
La fin	12	45	40	11	43
La durée	2	17	10		
La moitié	1	8	35		
Le milieu	12	37	5	12	25
Par les Satellites de ♃ différence des Méridiens.				13	40
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				12	28

A STRASBOURG.

PAR M. EISEMSCHMID.

Le commencement	10	37	37	22	14
La fin	12	56	45	22	48
La durée	2	19	8		
La moitié	1	9	34		
Le milieu	11	47	11	22	31
Par l'Eclipse du Soleil 1699.				22	7
Différence des Méridiens.				21	21

A NUREMBERG.

PAR M. WURSZELBAUR.

				Différence des Méridiens.	
Le commencement un peu douteux	10	50	*	34	47
La fin douteuse	13	7	36	33	39
La durée	2	17	36		
La moitié	1	8	48		
Le milieu	11	56	48	34	8
Par les Satellites de ♃ différence des Méridiens				34	33

A BERLIN.

PAR M. KIRCHIUS.

				diff. des Mérid.	
Le commencement	10	59′	36″	44′	13″
La fin	13	18	40	44	43
La durée	2	19	4		
La moitié	1	9	32		
Le milieu	12	9	8	44	28
Par le milieu de Tycho,				44	32

A KIEL.

PAR M. REHYER.

Le commencement	10^h	45′		
Le milieu	12	0	35	20
La fin	13	15		
La durée	2	30		
Grandeur	6 ¾			

ECLIPSIS

ECLIPSIS LUNÆ

Anno 1701. *die* 22. *&* 27. *Februarii vesperi & mané observata Berolini, à Godfido Kirchio.*

Ordo observationum.	Tempora sec. Horologi. oscil.		Partes micrometri. 10 pe l.	Altitudines & distantiæ. G. M. S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct. H. M. S.
		Die 22. Februarii ante meridiem,				
1	9 13 50	Altitudo Solis,		18 5 0		9 14 56
2	9 23 25	Eadem altitudo,		19 0 0		9 23 44
3	9 29 5	Denuo capta,		19 30 0		9 28 52
4	9 35 52	Altitudo Solis,		20 18 0		9 37 12
5	10 34 19	Eadem altitudo,		24 47 0		10 35 32
6	10 36 45	Rursus observata,		24 58 0		10 38 32
		Die 22. Februarii post meridiem,				
7	8 46 0	Stella ♌ | S. | à limbo ☽ prox.	64	0 9 18		8 45 41
8	8 56 0	Distantia repetita,	90	0 13 4		8 55 40
9	10 6 20	Altitudo Palilicii,		29 0 0		10 6 6
10	10 10 15	Eadem altitudo,		28 30 0		10 9 26
11	10 13 21	Rursus,		28 0 0		10 12 45
12	10 15 29	Altitudo Palilicii,		27 32 0		10 15 53
13	10 19 20	Eadem altitudo,		27 2 0		10 19 12
14	10 22 15	Denuo,		26 40 0		10 21 40
15	10 45 0	Diameter Lunæ,	234	0 33 59		10 44 23
16	10 50 0	Palus Maræotis, à limbo ☽ prox.	8			10 49 22
17	10 52 0	Lacus niger major, à limbo ☽ prox.	24			10 57 22
18	10 55 0	Diameter Lunæ,	232	0 33 42		10 54 21
19	10 56 0	Penumbra densa,				10 55 21
20	10 58 0	Penumbra densissima,				10 57 21
21	10 59 0	Nondum verum Initium,				10 58 21
22	11 0 15	Initium verum,				10 59 36
23	11 2 0	Umbra certe intra discũ,				11 1 20
24	11 4 30	Chorda defectus,	80	0 11 37		11 3 50
25	11 10 30	Partes obscuratæ,	27	0 4 4	1 27	11 9 49
26	11 16 0	Palus Maræotis incipit,				11 15 18
27	11 17 15	Mons Sinai incipit,				11 16 33
28	11 19 0	Medium montis Sinai tectum,				11 18 18
29	11 20 0	Mons Sinai totus tectus,				11 19 18
30	11 20 35	Medium paludis Maræotis tectum,				11 19 53
31	11 22 15	Palus maræotis tota tecta				
32	11 23 10	Partes obscuratæ.	56	0 8 8	2 53	11 22 27

Ordo observationum.	Tempora sec. Horol. oscil. H. M. S.		Partes micrometri. 10 ped.	Altitudines & distantiæ. G. M. S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Correct.
33	11 25 0	Partes obſcuratæ,	58	0 8 27	2 59	11 24 17
34	11 27 45	Chorda partis Eclipſatæ,	190	0 27 36		11 27 12
35	11 31 50	Partes Lucidæ,	160	0 23 14	3 46	11 31 6
36	11 37 15	Chorda,	206	0 29 55		11 36 30
37	11 40 0	Lacus niger major à limbo ☽ prox.	24	0 3 29		11 39 15
38	11 42 0	Orient. terminus major à limbo ☽ prox.	22	0 3 12		11 41 14
39	11 45 0	Occid. terminus major à limbo ☽ prox.	8	0 1 10		11 44 14
40	11 48 0	Latitudo Paludis Mæotis,	14	0 2 2		11 47 14
41	11 51 0	Diameter Lunæ,	233	0 33 50		11 50 13
42	11 55 30	Partes Lucidæ,	134	0 19 28	5 6	11 54 42
43	12 0 0	Partes Lucidæ,	130	0 18 53	5 18	11 59 11
	Die 23. Februarii ante meridiem.					
44	0 5 0	Palus Maræotis incipit Partes Lucidæ,	128	0 18 35	5 25	0 4 11
45	0 1 55	Partes Lucidæ,	126	0 18 18	5 31	0 7 6
46	0 8 0	Medium Maræotis,				7 11
47	0 9 0	Partes Lucidæ,	124	0 18 1	5 37	0 8 10
48	0 12 0	Partes Lucidæ,	124	0 18 1	5 37	0 11 10
49	0 13 0	Tota Palus Maræotis illuminata,				0 12 10
50	0 21 0	Partes Lucidæ,	128	0 18 35	5 25	0 20 9
51	0 26 45	Partes Lucidæ,	130	0 18 53	5 18	0 25 53
52	0 31 30	Partes Lucidæ,	136	0 19 45	5 12	0 30 37
53	0 37 0	Partes Lucidæ,	140	0 20 20	4 47	0 36 6
54	0 42 35	Partes Lucidæ,	150	0 21 47	4 16	0 41 41
55	0 44 45	Chorda partis Eclipſata,	208	0 4 13		0 43 50
56	0 48 0	Partes obſcuratæ,	72	0 10 27	3 42	0 47 5
57	0 50 35	Partes obſcuratæ,	68	0 9 53	3 30	0 49 39
58	0 55 0	Chorda,	184	0 26 43		0 54 3
59	0 59 0	Medium Montis Sinai partes obſcur.	50	0 7 16	2 34	0 58 3
60	1 0 10	Totus Mons Sinai tectus,				0 59 13
61	1 1 45	Partes obſcuratæ,	42	0 6 6	2 10	1 0 47
62	1 4 25	Chorda,	150	0 21 47		1 3 27
63	1 7 15	Partes obſcuratæ,	32	0 4 39	1 39	1 6 17
64	1 10 40	Chorda,	120	0 17 26		1 9 41
65	1 12 15	Partes obſcuratæ,	20	0 2 54	1 2	1 11 16
66	1 14 0	Chorda,	100	0 14 31		1 13 1
67	1 15 35	Partes obſcuratæ,	10	0 1 27	0 31	1 44 35
68	1 17 0	Chorda,	60	0 8 43		1 16 0
69	1 18 40	Ferè finis,				1 17 0
70	1 19 0	Finis Eclipſeos,				1 18 40
71	1 30 0	Mons Sinai, à limbo ☽ prox.	36	0 5 14		1 28 58
72	1 32 0	Diameter Lunæ,	232	0 33 42		1 30 57

LUNÆ ECLIPSIS partialis Norimbergæ obſervata, Anno 1701. *die* 22. *Februarii à J. P. Wurzelbaur.*

TRACTÛS PHASIUM.

Tempora Phaſium H.	M.	S.	Ordo	quantit. digt.	
X.	40	0			PEnumbra jam ab aliquot minutis evidenter ingruit, umbra rara plus ſolito adeoque commixta, ut terminum inter utramque ægre diſcernere licuerit.
	50	0			Initium haud ſatis certum, è regione ſinus ſirbonis, ſive (maris Humorum.)
	57	46	1	1 $\frac{1}{3}$	Infra dictum ſinum (mare)
XI.	4	56	2	2 $\frac{1}{3}$	A parte inferiori paludis Mareotidis (Grimaldi) trans medium ſinum ſirbonis (M. humor.) ad Inſulas Didymas.
	9	55	3	2 $\frac{7}{8}$	Trans med. p. mareot : (Grim :) & montem Sinai (Tychonem)
	17	44	4	3 $\frac{3}{4}$	A parte ſuperiori pal : mareot : (Grim :) trans Ins. Rhodum.
	28	3	5	4 $\frac{2}{3}$	Super pal. mareot : (Grim :) infra Ins : Lemnon ad Paropanis.
	34	36	6	5 $\frac{1}{8}$	A partibus infer : Ins. Cercinna (ventorum.) ſinus ſyrticus, ſuper Lemnon ad Lacum Thoſpit :
	42	46	7	5 $\frac{2}{5}$	A ſinu Syrtic. trans M. M. Sipyl : & Didym : (Ptolemeum & Albate gn:) & ſinum extremum Ponti (mare Nectaris) ad oram ſinus inf : maris Caſpii (maris fœcunditatis)
	52	50	8	5 $\frac{1}{2}$	Trans part : ſuperior pal : Mareot : (Grim :) ad montem Olympum (Hipparchum) ad Caucaſum ſuperiorem.
	58	14	9	5 $\frac{2}{3}$	Trans pal : Mareot : (Grim :) ad ins : Maltam Montem Olympum (Hipparch :) Colchidem & mare Caſpium (fœcunditatis)
XII.	4	8	10	5 $\frac{3}{4}$	Infra pal : Mareot : (Grim :) ſuper Mont : Olymp : (Hipparch :) ad ins. Maj. maris Caſ-

Tempora Phasium.

H.	M.	S.	Ordo	quantit. dig.	
					pii (fœcundit :) Obscuratio circ. maxima.
	13	42	11	$5\frac{2}{3}$	Trans mare Ægypt : Peloponnes : & Colchida.
	20	44	12	5	Trans sinum Sirbonis (mare humor :) ins. Melos & Colch :
	28	56	13	$4\frac{1}{2}$	Trans oram inferiorem sinus Sirbonis (mare humorum) ad Ins : Rhodum (Profatium) trans Colchidem ad Insulam majorem maris Caspii (fœcunditatis)
	37	20	14	$3\frac{3}{4}$	Per Insulas D dymas ad montis Libani partem superiorem (Purbachium) trans fretum Ponticum & mare Casp : (fœcund :)
	43	41	15	$3\frac{1}{4}$	Super montem Sinai (Tychonem) & sinum infer : M : Casp : (fœc :)
	49	40	16	$2\frac{3}{4}$	Infra medium montis Sinai (Tychonem) trans sinum inferiorem maris Caspii (fœcundit :)
	54	5	17	2	A Monte Hajalon ad montem Nerosum.
	57	20	18	$1\frac{1}{2}$	Super montem Coibacaran : trans suphian.
XIII.	2	42	19	$0\frac{3}{4}$	Inter montes Delanguer & circa finem ins. Besbicus.
	7	36	20	$0\frac{1}{8}$	An finis dubiûs (Manilius) & ins. Rhodus (Profatius) in eodem fere verticali constituebantur)
	12	0	FINIS.		

Umbra Telluris toto defectûs tempore præter aliquatenus rubentem convexitatem extremam, colore ferrugineo, intra penumbram latius protensam terminis minus distinctis & quasi lanugine late fimbriata apparuit usque, ut neque initium neque finem Eclipseos momentis satis certis assignare licuerit.

Ratio semidiametrorum Lunæ & umbræ Telluris erat quasi 270. ad 750.

Anno 1700.		Primus Satelles Jovis.
d 15 Junii.	h. 2. m. 22. ſ 15. a. M.	immergebatur
d 10. Augusti.	h. 7. m. 50. p. m.	jam emerserat, observatio tempestiva impedita
d 17. Augusti.	h. 9. m. 41. ſ 42. p. m.	emersit
d 2. Septemb.	h. 8. m. 7. p. m.	propter statutum in loco emersionis Satellitem alium emersio non nisi dubie dijudicari poterat

d 9 Septembr. h. 10. p. m. eadem contingit incommoditas

d 12 Decembr. h. 5. m. 37. ſ 10 p. m. trans aërem nebuloſam dubia emerſio obſervata fuit.

DECLINATIONES ACÛS MAGNETICÆ

obſervata Norimbergæ à J. P. Wurzelbaur.

Anno					
Anno 1686.	menſe Octobri	5°	45′		à Septentrione in Occaſum.
1691.	Septembri	6	30		
1695.	Junio	8	30		
1697.	Junio	9	0		
1699.	Junio	9	30		
1700.	Junio	10	0		

Anno 1700. à d. 7. in 15. Novembris obſervatæ fuerunt maculæ ſolares.

d. 9. Novembris hora 9na. a. m. hac figura *

Cette Tache eſt celle dont il eſt parlé à la fin de la page 79.

*



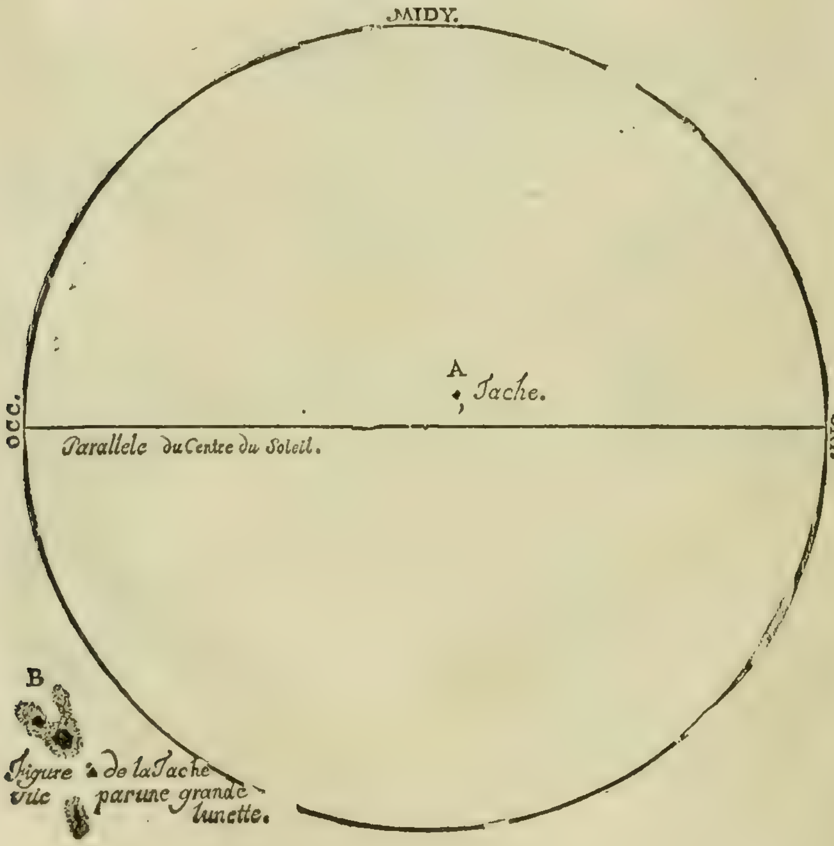
TACHES DANS LE SOLEIL

observées le 29. Mars 1701. par Mrs Cassini & Maraldi à Montpellier. Envoyé à M. l'Abbé Bignon, & rapporté à l'Académie le 9. Avril.

Détermination de la situation de la Tache plus grande.

Premiere observation		Autre détermination.
3h 49′ 51″	le bord du Soleil au fil horizontal de la Lunete	4h 11′ 9″
3 50 15	le bord précédent au vertical	4 11 42
3 51 23 ½	la Tache à l'horizontal	4 12 39
3 52 53	le bord inferieur à l'horizontal	4 14 10
3 53 8	le bord suivant au vertical	4 14 38 ½

Hauteur du Soleil, 18d 18′ 50″



Ayant trouvé les Poles de la révolution du Soleil autour de ſon axe, & leur ſituation dans ſon diſque apparent, & tracé l'Equinoxial des taches & leur Meridien qui paſſoit par le centre du Soleil, & le cercle de déclinaiſon de la tache plus grande à quatre heures du ſoir, on a trouvé ſa latitude ou déclinaiſon à l'égard de l'Equinoxial de 12 degrés vers le Midi, & ſa longitude orientale à ce tems-là de 2 degrés 10 minutes, que la tache parcouroit preſque en 4 heures. Elle paſſa donc par le centre du Soleil le 29 Mars 1701. à 8 heures du ſoir.

La Tache que nous avions obſervée à Rhodez du mois de Novembre 1700. avoit eu une latitude meridionale à l'égard de l'Equinoxial des Taches de 9 degrés & demi, vers le Midi, & par conſéquent elle étoit plus proche de l'Equinoxial du globe du Soleil de 2 degrés & demi.

Entre le 7 Novembre 1700. que la Tache paſſa par le milieu du Soleil, & le 29 Mars 1701. il y a 142 jours, qui donneroient 5 révolutions de 28 jours $\frac{2}{5}$, ſi c'étoit la même Tache, au lieu que les révolutions ordinaires des Taches, même quand le Soleil paſſe par ſon Périgée, où elles paroiſſent un peu plus lentes qu'ailleurs, n'excédent guère 27 jours & 14 heures. Son mouvement ſeroit donc plus lent que celui des autres Taches, & elle auroit auſſi une irrégularité qui la feroit changer de latitude.

Monſieur Wurzelbaur obſerva la Tache de 1700. depuis le 7. juſques au 13. de Novembre. Il nous communiqua cette obſervation avec celle de l'Eclipſe de Lune du 22. Février ſans détermination de ſa ſituation dans le diſque du Soleil.

Il compara ſon diametre à celui du Soleil, qui dans la figure qu'il en donne, n'eſt que la ſeptiéme partie d'un doigt y compris ſa bordure brune.

Nous ajoûterons ici diverses differences des Meridiens tirées des Eclipses du Soleil.

COMPARAISON

de diverses Observations de l'Eclipse du Soleil du 23. Septembre 1699. faites en diverses Villes de l'Europe.

A Mesure que nous avons reçû les observations de cette Eclipse faites en divers lieux, nous les avons portées dans la figure que nous dressons ordinairement à cet usage, pour en tirer la différence des Meridiens entre les lieux où elle a été observée. Nous commencerons par la nôtre, à laquelle principalement nous avons comparé les autres. Et nous ajoûterons aux observations des autres les heures qui étoient alors à Paris, tirées de notre figure.

A PARIS, dans l'Observatoire Royal.

Mrs. CASSINI & MARALDI.

Le commencement de l'Eclipse observé à	8h	15′	0″	mat.
La plus grande obscurité de 9 doigts 29 minutes à	9	27		
La fin de l'Eclipse à	10	45	5	
La durée	2	30	5	

A CHATENAY.

M. DE MALESIEU.

Le commencement de l'Eclipse à	8h	15	0
Fin de l'Eclipse	10	47	0
La durée	2	32	

Le Meridien de Chatenai est très-proche du Meridien de l'Observatoire vers l'Occident.

A MARSEILLE.

A MARSEILLE.

M. CHAZELLES, LE P. FEUILLE'E & LE P. DE LAVAL.

Commencement de l'Eclipse observé à Marseille	8h	30'	3"
Par la figure à Paris	8	17	20
Différence des Méridiens	0	12	43
La fin de l'Eclipse observée à Marseille	11	1	13
Par la figure à Paris	10	49	0
Différence des Méridiens		12	13
Milieu entre les deux		12	28
Grandeur de l'Eclipse à Marseille 8 doigts $\frac{1}{4}$			
Par la figure 8 doigts $\frac{1}{8}$			
La durée	2	31	10

A AVIGNON.

LE P. BONFA, Jésuite.

Commencement de l'Eclipse à Avignon	8	25	0
Par la figure à Paris	8	16	40
Différence des Méridiens		8	20
La fin de l'Eclipse à Avignon	10	57	17
Par la figure à Paris	10	47	30
Différence des Méridiens		9	47
milieu		9	3
Grandeur de l'Eclipse observée à Avignon 8 doigts $\frac{1}{10}$			
Par la figure	8		$\frac{1}{10}$
La durée	2	32	17

A ARLES.

M. DAVIZARD.

Commencement de l'Eclipse à Arles	8	24	30
Par la figure à Paris	8	16	55
Différence des Méridiens.	0	7	35

Fin de l'Eclipse à Arles	10^h	53	30
Par la figure à Paris	10	46	10
Différence des Méridiens	0	7	20
milieu		7	27

A 8^h 29' grandeur de l'Eclipse à Arles 8 doigts

Par la figure 7 $\frac{4}{5}$

A 8 36 grandeur de l'Eclipse 8 $\frac{1}{2}$

Par la figure à Paris 8 0

La durée 2 29

A LA ROCHELLE.

M. DES HAYES.

Commencement de l'Eclipse à la Rochelle	7	58	17
Par la figure à Paris	8	13	0
Différence des Méridiens		14	43
Fin de l'Eclipse à la Rochelle	10	23	7
Par la figure à Paris	10	37	15
Différence des Méridiens		14	8
milieu		14	26
La durée	2	24	50

A GENES.

LE MARQUIS DE SALUAGO & LE MARQUIS ALEXANDRE GRIMALDI.

L'Eclipse avoit déja commencé à Gennes à	8	45	7
Le commencement de l'Eclipse par la figure à Paris	8	19	40
donc la différence des Méridiens seroit moindre de	0	25	27
La fin de l'Eclipse à Genes	11	19	42
Fin par la figure à Paris	10	55	35
Différence des Méridiens		24	7
La grandeur de l'Eclipse par la figure 8 doigts		45	
La durée	2	34	35

A LYON.

LE P. S. BONET, Jésuite.

L'Eclipse avoit déja commencé à Lyon à	8h	26	25
Par la figure à Paris	8	16	0
Donc la différence des Méridiens seroit moindre de		10	25
Fin de l'Eclipse à Lyon	10	57	20
Par la figure à Paris	10	48	20
Différence des Méridiens		9	0

A MADRID.

LE DUC D'UZEDA, L'ABBE' SCOTTI, LE P. KREZA, Jésuite.

Le commencement ne fut point observé à Madrid à cause du mauvais tems.

L'Eclipse a un doigt & demi à Madrid	7	59	45
Par la figure à Paris	8	23	0
Différence des Méridiens	0	23	15
La fin à Madrid	10	7	0
Par la figure à Paris	10	29	10
Différence des Méridiens		22	10

A Madrid par l'observation, la grandeur de l'Eclipse n'arriva pas à 7 doigts.
Par la figure 6 doigts 26′
La durée plus de 2h 7′ 15″

A MODENE.

LE P. FONTANA, Théatin.

Commencement à Modene	8	55	0
Par la figure à Paris	8	20	45
Différence des Méridiens	0	34	15

La fin de l'Eclipse à Modene	11h	33	20
Par la figure à Paris	10	59	10
Différence des Méridiens		34	10
Grandeur de l'Eclipse observée à Modene	9 doigts ¼		
Par la figure	8	56	
La durée	2	38	20

A STRASBOURG.

Mrs EISENSCHMID & SCHMID.

Commencement de l'Eclipse à Strasbourg	8	41	27
Par la figure à Paris	8	19	20
Différence des Méridiens		22	7
Fin de l'Eclipse à Strasbourg	11	15	21
Par la figure à Paris	10	54	0
Différence des Méridiens		21	21
Grandeur observée à Strasbourg	10 doigts 0		
Par la figure	10 doigts 0		
La durée	2	33	54

A BOLOGNE.

Mrs. MANFREDI & STANCARI.

Commencement à Bologne	8	56	30
Par la figure à Paris	8	21	20
Différence des Méridiens		35	10
Fin de l'Eclipse à Bologne	11	36	49
Par la figure à Paris	11	1	1
Différence des Méridiens		35	48
Grandeur de l'Eclipse observée à Bologne	9 doigts		
Par la figure	9d un peu plus		
La durée	2	40	19

A 12 milles de PARME à l'Occident.

LE P. BECCATELLI, Jésuite.

Commencement	8	55	38
Par la figure à Paris	8	22	0
Différence des Méridiens		33	38

Fin de l'Eclipse	11h	39	54
peut-être	11	36	54
Par la figure à Paris	11	2	20
Différence des Méridiens	0	34	24
Grandeur observée à 12 milles de Parme	9 doigts $\frac{9}{133}$		
Par la figure à Paris	9d un peu plus		
La durée	2	44	16

A DANTZIC.

Nous avons deux observations de Dantzic, sans les noms des Observateurs, qui ne s'accordent pas bien ensemble. Une qui nous a été communiquée par M. Hartsœker, faite par un de ses amis, qui donne,

Le commencement à	9h	37'	9"
La fin à	12	5	58
La grandeur de l'Eclipse	11 doigts $\frac{1}{5}$		
Sa durée auroit été de	2	28	49

L'autre qui nous a été communiquée par

M. Reyher, donne le commencement à	9	27	20
dix minutes plutôt que la précédente.			
La fin à	12	0	48
cinq minutes plutôt que la précédente.			
Sa durée auroit été de	2	33	28

Il est inutile de chercher la différence des Méridiens par des observations qui s'accordent si peu ensemble, l'ayant d'ailleurs avec plus de justesse par la comparaison des observations des Eclipses de Lune faites à Dantzic par M. Hevelius, & par Nous à Paris.

M. l'Evêque de Babylone étant à Damadun en Perse, dit que l'Eclipse y fut très-considérable, qu'elle y dura plus d'une heure, & qu'elle arriva un peu après midi; mais comme il étoit indisposé, il n'en observa pas les particularités.

A NUREMBERG.

PAR M. WURSZELBAUR.

Le commencement de l'Eclipse	8	57	14
Par la figure à Paris	8	22	55

Différence des Méridiens		34	19
Fin à Nuremberg	11h	33	56
Par la figure à Paris	10	59	30
Différence des Méridiens		34	26
Le milieu		34	22
Grandeur obſervée 10 doigts $\frac{3}{4}$			
La durée	2	36	32

A KIEL.

PAR M. REIHER.

La fin de l'Eclipſe	11	33	
Par la figure à Paris	10	57	15
Différence des Méridiens		35	45

Ni le commencement ni le milieu ne purent être obſervés à cauſe des nuages. Il y eut une obſcurité plus grande que celle qui arrive ordinairement après le coucher du Soleil.

A GRIPSWALD en Pomeranie.

PAR M. PYLE.

Le commencement ne put être obſervé à cauſe des nuages. On obſerva deux doigts & demi d'Eclipſes

à	9	37	
Par la figure à Paris	8	44	15
Différence des Méridiens		52	45
La fin fut obſervée à	11	40	30
Par la figure à Paris	10	47	50
Différence des Méridiens		52	40

à 10 heures 22′ il ne parut reſter que 4 minutes d'un doigt du Soleil qui ne fut couvert.

L'obſcurité fut ſi grande qu'on ne pouvoit lire ni écrire. Il y eut des perſonnes qui virent quatre étoiles, Venus qui étoit au Nord du Soleil, & les autres peuvent être Mercure, la queue du Lyon, & l'épy de la Vierge.

A STRALSUND en Pomeranie.

Par une Lettre qui nous a été communiquée par M. de Villarmont, l'obscurité causée par l'extrémité de la Lune étoit si épaisse, que les étoiles paroissoient comme en pleine nuit.

Voici encore les différences des Longitudes de plusieurs Villes de la France, tirées des Observations de l'Eclipse du Soleil du 12. Juillet 1684.

A PARIS.

PAR M. CASSINI.

Le commencement de l'Eclipse	2^h	$26'$	$55''$	tiré des Phases suiv.
La fin	4	43	23	observée immédiatement

La grandeur de l'Eclipse 7 doigts $\frac{7}{8}$

A AIX en Provence.

PAR M. LE PRIEUR GAULTIER.

Le commencement à	2	54	30	
La fin à	5	9	6	
Heure de la fin au Méridien de Paris par la figure	4	55		
Différence des Méridiens		14	6	à l'Orient
Différence de longitude	3^d	31	30	

La grandeur de l'Eclipse à Aix 8 doigts & demi.

A AVIGNON.

PAR LE P. BONFA.

Le commencement	2	43	27

La fin	5^h	4′	37″	
Heure de la fin au Méridien de Paris par la figure	4	56	3	
Différence des Méridiens		8	34	à l'Orient
Différence de longitude	2^d	8	30	

La grandeur de l'Eclipse à Avignon 9 doigts.

A LYON.

PAR LE R. P. HOSTE.

La fin de l'Eclipse	4	59	20	
Le tems de la fin au Méridien de Paris par la figure	4	51	20	
Différence des Méridiens		8	0	à l'Orient
Différence de longitude	2^d	0		

La grandeur de l'Eclipse à Lyon 8 doigts & $\frac{1}{2}$.

A HONFLEUR.

PAR M. DE GLOS, *Professeur d'Hydrographie.*

Le commencement de l'Eclipse	2	15	0	
La fin	4	35	30	
Le tems de la fin au Méridien de Paris par la figure	4	42	0	
Différence des Méridiens		6	30	à l'Occident
Différence de longitude	1^d	37	30	

La grandeur de l'Eclipse à Honfleur plus de 8 doigts.

A PAU.

PAR LE PERE RICHAUD.

La fin de l'Eclipse	3	45	
Le tems de la fin au Méridien de Paris par la figure	4	54	
Différence des Méridiens		9	à l'Occident

La grandeur de l'Eclipse à Pau 10 doigts.

DEVANT

DEVANT ROSES.

PAR M. CHAZELLES.

Le commencement	2^h	40′	0″	
La fin	5	1	30	
Le tems de la fin au méridien de Paris par la figure	4	57	30	
Différence des méridiens		4	0	à l'Orient

Différence des longitudes 1 degré.
La grandeur de l'Eclipſe à Roſes 10 doigts.

Cette derniére obſervation qui montre Roſes plus orientale que Paris d'un degré, fait voir que la méridienne de Paris ne va pas à Perpignan comme par les Cartes de la France ; mais qu'elle paſſe par les montagnes occidentales du Rouſſillon.

Cette détermination qui paroiſſoit alors extraordinaire, a été confirmée par la méridienne de l'Obſervatoire, prolongée juſques à ces montagnes l'an 1701.

M. Maraldi l'avoit employée dans ſa Carte de la France, publiée par le Sieur Jaillot l'an 1700. qui eſt la premiére où le méridien de Paris ait été dirigé par la France à ſon véritable terme méridional dans les Pirenées.

OBSERVATIONS SUR UN FOETUS HUMAIN MONSTRUEUX.

PAR M. LITTRE.

1701. 6. Avril.

PRemière Obſervation. Dans l'arriére-faix de ce Fœtus, outre le chorion & l'amnios, il y avoit une troiſiéme membrane faite comme les deux autres, & non-pas en boudin, de même que celle qu'on trouve en certains animaux, & qu'on appelle Allantoïde. Je ſéparai entiérement avec le doigt, ou par le ſouffle, cette membrane de celle de l'amnios, & je la ſéparai du chorion juſqu'à l'endroit où celui-ci eſt adhérent au placenta, & même d'une partie de cet endroit, mais avec un peu plus de peine. Cette troiſiéme membrane étoit un peu plus mince que l'amnios, & auſſi épaiſſe que le chorion; elle n'avoit aucun vaiſſeau ſanguin ſenſible; je n'obſervai aucune liqueur entre elle & le chorion; mais entre l'amnios & cette membrane particuliére, il y avoit une demi-once de liqueur mucilagineuſe & jaunâtre. Cette liqueur étoit vraiſemblablement la partie la plus gluante de l'urine, laquelle à cauſe de ſa viſcoſité n'avoit pû s'écouler avec les autres après la rupture des membranes dans le tems du travail pour accoucher. C'eſt peut-être cette matiére qui reſtant entre ces deux membranes, après l'écoulement des parties les plus tenues de l'urine, les colle enſemble, & fait qu'on les prend pour une ſeule. Depuis ce tems-là, j'ai trouvé la même membrane dans pluſieurs Fœtus humains parfaitement bien formés, en m'y prenant comme j'avois fait dans le Fœtus monſtrueux.

L'uſage de la troiſiéme membrane de l'arriére-faix des Fœtus humains eſt vraiſemblablement le même que ce-

lui de l'Allantoïde des animaux où elle se trouve ; je veux dire, que l'urine, qui ne peut être contenue dans les bassinets des reins, dans les ureteres ni dans la vessie, passe de la vessie par l'ouraque dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliére, pour y être en reserve jusqu'au tems de l'accouchement.

L'ouraque dans les Fœtus humains est un tuyau creux d'une demi-ligne de grosseur, dans lequel on insinue facilement une soie de porc ; il part du milieu du fond de la vessie, & se porte entre les deux arteres ombilicales au nombril, & de-là le long du cordon jusques dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliére, au-lieu que dans les animaux il se porte dans la cavité de l'Allantoïde. Voici quelques observations qui prouvent le passage de l'urine dans les Fœtus humains de leur vessie par l'ouraque dans la cavité dont je viens de parler.

J'ay ouvert le cadavre d'un garçon de 12 ans qui avoit toujours rendu presque toutes ses urines par le nombril. J'ay remarqué au-dedans du cou de sa vessie une chair fongueuse qui bouchoit ce passage ; que l'ouraque étoit creux depuis le fond de la vessie jusqu'au nombril ; & que sa cavité avoit une ligne & demie de diametre. D'où il paroît que la cause de l'évacuation de l'urine par cette voie extraordinaire, étoit le fongus dont je viens de parler, & que l'urine passoit de la vessie au nombril par l'ouraque.

J'ay connu un homme âgé de 30 ans, lequel depuis qu'il étoit au monde, rendoit les urines par le nombril, ce qui ne se pouvoit faire que par l'ouraque.

Enfin j'ai remarqué dans le cadavre d'un jeune homme de 18 ans, que son ouraque, que j'ai fait voir à l'Académie, étoit creux du côté de la vessie de la longueur de 5 travers de doigt, & que dans cette étendue elle avoit 3 lignes de diametre. Une pierre de figure conique, grosse par la base de 4 lignes, qui étoit engagée dans la cavité du cou de la vessie, & qui la bouchoit presque tout-à-fait, avoit donné lieu à la dilatation de cette ouraque. Si ce jeune homme avoit encore vécu du tems, son urine

qui ne pouvoit ſortir par le cou de la veſſie, qu'avec beaucoup de peine & en très-petite quantité, auroit vraiſemblablement achevé de dilater l'ouraque juſqu'au nombril. Enfin ſes urines ſe feroient écoulées par cette voie comme dans les deux autres.

Ces dilatations extraordinaires d'ouraque ne paroiſſent poſſibles que dans les enfans, où les parois de ce conduit ne ſont pas encore aſſez dures ni aſſez fortement collées enſemble pour reſiſter aux efforts que l'urine fait contre toute la veſſie, lorſqu'elle trouve ſon paſſage naturel fermé par quelque cauſe étrangére.

Seconde Obſervation. Le cordon ombilical du Fœtus monſtrueux étoit extrémement entortillé, raccourci de la moitié, & gros ſeulement comme une petite plume d'Oye à écrire, hormis en quelques endroits, où il y avoit des tumeurs groſſes comme de petites noiſettes.

L'entortillement du cordon ombilical avoit été vraiſemblablement cauſé par des douleurs aiguës, que le Fœtus avoit reſſenties dans le ventre de ſa mere. Cet entortillement avoit donné lieu non-ſeulement au raccourciſſement, au retreciſſement & aux tumeurs du cordon, mais encore à l'accouchement prématuré de la mere, & à la mort du Fœtus.

L'effort égal des liqueurs ſur tout le cordon pour le traverſer, & la réſiſtance inégale dans quelques-unes de ſes parties, y ont cauſé les tumeurs dont je viens de parler.

L'entortillement du cordon a donné occaſion à l'accouchement prématuré: 1°. En empêchant les arteres ombilicales de fournir aſſez de ſang aux mammelons du placenta pour les conſerver dans la groſſeur néceſſaire pour être proportionnés aux trous de la partie intérieure de la matrice, où ils ne tiennent qu'au moyen de cette proportion reciproque.

2°. Parce que le cordon par ſon entortillement ayant perdu la moitié de ſa longueur, le Fœtus ne pouvoit ſe remuer dans la matrice ſans tirailler le placenta, & par conſéquent ſans le faire ſéparer de la matrice.

3°. Parce que la liqueur qui pendant la grossesse passe sans cesse de la matrice des meres dans le placenta des Fœtus, ne pouvant faire ce trajet dans celui-ci, à cause de l'entortillement de son cordon, devoit redoubler ses efforts pour s'ouvrir un chemin; ce qu'elle ne pouvoit faire sans repousser & chasser les mammelons du placenta hors des trous de la partie interieure de la matrice, & par conséquent sans en faire détacher le placenta.

Enfin l'entortillement du cordon ombilical a donné lieu à la mort du Fœtus; parce qu'en détruisant peu à peu la cavité des vaisseaux du cordon, le Fœtus ne pouvoit par cette voie recevoir de sa mere, ni air, ni suc nourricier, lesquels cependant étoient absolument nécessaires pour sa conservation.

On m'objectera peut-être qu'un Fœtus peut se nourrir par la bouche, de la liqueur où il nage dans la matrice, & que cette liqueur peut passer de la matrice dans la cavité de l'amnios à travers les pores des membranes du placenta. Les observations que j'ai faites sur trois Fœtus humains, serviront de réponse à cette objection.

Les deux premiers Fœtus qui étoient mâles, l'un âgé de 7 mois & l'autre de 8, étoient tous deux gros & gras. Celui de sept mois n'avoit ni tête ni cou, & la partie supérieure du tronc étoit couverte de la peau, de même que le reste du corps. La tête manquoit seulement au Fœtus de 8 mois, & la partie supérieure de son cou étoit tout-à-fait couverte de la peau.

Le troisiéme Fœtus qui étoit femelle, à terme & très-bien nourri, avoit les trous des narines & de la bouche entiérement fermés; & ces trois endroits ne différoient des parties voisines, ni en couleur, ni en consistence. C'est pourquoi on ne peut pas douter que ce vice ne fût un défaut de la premiére conformation.

De ces trois derniéres observations, on peut conclure que la liqueur contenue dans la cavité de l'amnios, ne sert pas à la nourriture du Fœtus, ou que si elle y sert, elle n'y est pas absolument nécessaire; puisque dans ces trois der-

niers Fœtus, quoique fort gras & très-bien nourris, il n'a pû entrer dans leur corps aucune goutte de la liqueur de l'amnios.

Troisiéme Observation sur le Fœtus monstrueux. Il n'y avoit dans son crâne que la base. Cette base étoit couverte d'une membrane qui étoit double d'un tissu fort serré, épaisse d'un tiers de ligne, & qui ne contenoit dans sa duplicature aucun vestige de moelle, mais seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins, qu'on trouve ordinairement à la base du crâne. Les nerfs avoient sensiblement leur commencement à la superficie inférieure de la partie supérieure de la membrane qui les renfermoit, & ils faisoient trois lignes de chemin dans la duplicature, avant que de sortir de la base du crâne pour s'aller distribuer aux autres parties du corps.

Quatrième & dernière Objection. Le canal de l'épine du Fœtus monstrueux étoit ouvert par derriére dans toute sa longueur, de la largeur de 9 lignes; il étoit tapissé de la même membrane que la base du crâne. Cette membrane ne renfermoit dans sa duplicature aucune moelle; elle contenoit seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins particuliers à l'épine, & ses deux parties étoient tellement collées ensemble, ou avec les vaisseaux qui étoient dans sa duplicature, qu'il ne restoit entre elles aucune apparence de canal. Les nerfs tiroient leur origine de la surface intérieure de la partie postérieure de la membrane contenue dans ce canal osseux.

Toutes les autres parties de ce Fœtus étoient parfaitement bien formées & très-bien nourries. Ce Fœtus a vécu 8 mois dans le ventre de sa mere, & elle l'y a senti remuer environ jusqu'à ce tems-là.

Cette observation & quelques autres pareilles que j'ai faites avant celle-ci, semblent rendre fort suspect l'usage qu'on donne au cerveau, ou du moins faire douter si les esprits qu'il sépare du sang par ses glandes, sont aussi nécessaires qu'on l'assure, pour le sentiment, pour le mouvement, pour la nourriture & les autres fonctions du corps.

On pourroit peut-être lever ce doute en disant, que dans ce Fœtus & autres semblables, il y avoit à la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine, des glandes de pareille configuration aux glandes de la moelle du cerveau & de la moelle épiniére, lesquelles au défaut de ces deux substances medullaires, séparoient du sang arteriel les esprits animaux, & que les nerfs continus à cette membrane de la base du crâne & du canal de l'épine, les distribuoient à toutes les parties de son corps pour faire toutes ses fonctions.

De pareilles observations ne prouvent donc pas suffisamment, que les esprits animaux n'existent pas, & qu'ils soient inutiles.

Je ne suppose pas sans raison ces glandes, puisque j'en ai remarqué de fort sensibles dans les membranes du cerveau & de la moelle de l'épine de plusieurs cadavres, où elles avoient considérablement grossi à cause d'une grande inflammation qui y étoit survenue par maladie.

C'est vraisemblablement par le moyen de ces glandes disposées dans le Fœtus monstrueux autrement que dans les Fœtus bien formés, qu'il a vécu environ 8 mois dans le ventre de sa mere sans aucune moelle dans le crâne, ni dans le canal de l'épine, & qu'il auroit encore pû vivre après en être sorti; puisqu'apparemment il n'y est mort qu'à cause de l'entortillement du cordon ombilical, comme je l'ai expliqué. Sa vie auroit été vraisemblablement courte & languissante, parce que les glandes de la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine étant dans un nombre infiniment plus petit que celles de la substance du cerveau & de la moelle épiniére, n'auroient jamais pû filtrer assez d'esprits pour faire toutes les fonctions corporelles, & réparer les dissipations que l'air & les autres choses extérieures (dont il étoit à couvert dans la matrice) auroient sans cesse causées dans son corps.

Quant aux fonctions de l'ame, il n'y a guère d'apparence que ce Fœtus, privé entierement de cerveau, eût exercé les fonctions de l'imagination, du jugement, du

raiſonnement, &c. ou du moins il en auroit exercé peu & très-imparfaitement. Car outre toutes les raiſons qu'on a juſqu'ici apportées pour prouver que l'ame a ſon ſiége dans le cerveau, & qu'elle y fait toutes ſes opérations: Voici quelques obſervations qui confirment la même choſe.

Le cerveau dans l'homme eſt plus grand que dans tous les animaux, quoiqu'il y en ait d'incomparablement plus grands que lui; vraiſemblablement pour contenir un nombre infini de diverſes traces, qui fourniſſent à l'ame une infinité de différentes idées, dont les animaux ſont incapables.

Plus les animaux ont de cervelle, plus ils ont auſſi de ſagacité, & mieux ils imitent & copient les actions de l'homme.

Plus le cerveau de l'homme eſt grand, plus les fonctions de ſon ame ſont parfaites, & plus il eſt capable d'en faire. Ce qui ſe remarque fort ſenſiblement dans le rachitis, qui eſt une maladie particuliére aux enfans. Ceux qui ſont atteints de cette maladie, ont la tête extrêmement groſſe & le cerveau à proportion; les fonctions de leur ame ſont ſi prématurées, qu'à l'âge de 8 à 9 ans ils ont l'imagination plus vive, plus nette & plus étendue, le jugement plus formé, & le raiſonnement plus juſte & plus ſolide que des perſonnes de 30 ans.

Enfin on pourroit peut-être ajoûter, que des glandes & des nerfs ſimples, tels qu'ils étoient dans la membrane du crâne de ce Fœtus monſtrueux, ne ſuffiſoient pas à ſon ame pour faire ſes fonctions; qu'elle avoit encore beſoin d'une ſubſtance medullaire, & d'un eſpace ample & libre; d'une ſubſtance medullaire, pour recevoir & conſerver toutes les impreſſions qu'il faut que les eſprits animaux faſſent dans le cerveau; d'un eſpace ample & libre, afin que ces eſprits euſſent la liberté de ſe mouvoir en tous ſens & de toute maniére, pour exciter dans l'ame un nombre infini de différentes idées. Or ces deux choſes manquoient abſolument dans le corps de ce Fœtus, & par conſéquent ſon ame n'y pouvoit pas exercer ſes fonctions, ou du moins fort imparfaitement.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS SUR QUELQUES EFFETS DES FERMENTATIONS.

PAR M. HOMBERG.

1701. 6. Avril.

DEpuis que le Syſtême des Acides & des Alcalis a été publié, l'on s'en eſt ſervi pour expliquer généralement tous les changemens lents ou ſubits que nous voyons arriver aux mêlanges des matiéres ſimples, particuliérement les effets des Fermentations, des Effervescences & des Ebullitions; cependant quand on examine de près ces trois différentes actions, que l'on confond ordinairement ſous le nom de Fermentations, nous trouvons qu'il n'y a preſque aucune fermentation qui ſoit produite par le mêlange d'un acide & d'un alcali; que ce ne ſont que de ſimples ébullitions ou des effervescences qui ſont l'effet du mêlange de ces deux matiéres, & que très-ſouvent il y a des ébullitions & des effervescences qui ſont produites par d'autres cauſes que par le mêlange des acides & des alcalis.

Pour donner une idée diſtincte de ces trois différens effets, j'appelle Fermentation lorſque dans un mixte il ſe fait naturellement une ſéparation de la matiére ſulphureuſe d'avec la ſaline, ou lorſque par la jonction de ces deux matiéres, il ſe compoſe naturellement un mixte.

J'appelle Effervescence, lorſque deux matiéres qui ſe pénétrent, produiſent de la chaleur, comme il arrive dans preſque tous les mêlanges des acides & des alcalis, & dans la plûpart des diſſolutions minerales.

J'appelle Ebullition, lorſque deux matiéres en ſe pénétrant font paroître des bulles d'air, comme il arrive dans les diſſolutions de certains ſels par les acides.

La raiſon pourquoi on a confondu ces trois actions ſous le ſeul nom de Fermentation, eſt que les Fermentations,

s'échauffent ordinairement, en quoi elles ressemblent aux effervescences, & qu'elles sont presque toujours accompagnées de quelque gonflement, en quoi elles ressemblent aux ébullitions. Mais quand on considére qu'il y a des violentes effervescences produites par des matiéres d'une même nature; sçavoir, par deux sels différens seulement en degrés de volatilité & de fixité, comme sont un sel acide & un sel lixiviel, sans qu'il s'y manifeste aucune matiére sulphureuse; nous concevrons aisément qu'une simple effervescence n'est pas une fermentation.

Puis considérant encore qu'il y a des ébullitions même violentes sans aucune chaleur, dont quelques-unes, bien loin de s'échauffer, se refroidissent considérablement pendant l'ébullition, comme il arrive dans le mêlange de l'huile de Vitriol & du sel Ammoniac, & enfin qu'il se trouve des effervescences très-violentes sans aucune ébullition, comme dans le mêlange de l'huile de Vitriol & de l'eau commune, nous tomberons facilement d'accord que les simples ébullitions ne pourront pas être des effervescences ni des fermentations, puisque le caractere du premier consiste dans la production d'une chaleur, & que le caractere de la fermentation consiste dans une séparation naturelle de la matiére sulphureuse d'avec la saline, ou dans une jonction naturelle de ces deux matiéres, laquelle est souvent accompagnée d'une très-forte effervescence, ce qui s'observe particuliérement lorsque la matiére sulphureuse, aussi-bien que la saline, sont dans un haut degré de rarefaction.

Olaüs Borrichius me paroît avoir observé le premier, que le mêlange de ces deux matiéres s'enflâme quelquefois de lui-même; il donne pour exemple la confusion de l'huile de Vitriol, & de l'huile de Therebentine; mais presque tous ceux qui en ont voulu faire l'expérience, ont bien trouvé une grande effervescence avec une forte ébullition, mais sans aucune flâme.

J'ai examiné cette expérience avec soin, & j'ai observé que pour y réussir, il faut que l'huile de Vitriol soit dé-

flegmée autant qu'il est possible, & que l'huile de Therebentine soit la derniére qui passe dans la distillation, c'est-à-dire, celle qui est épaisse comme du syrop & de couleur rousse, car celle qui est blanche, & qui vient dans le commencement de la distillation ne s'enflâme jamais. La raison de cette différence consiste vraisemblablement, en ce que l'huile blanche de Therebentine venant la premiére dans la distillation, est toujours mêlée de l'acide de sa résine, & que cette huile rousse & épaisse qui vient à la fin de la distillation, ne contient aucun acide; & comme cette grande chaleur ne provient que d'un frottement violent que ces deux liqueurs font réciproquement l'une sur l'autre en se pénétrant, il doit y avoir un frottement bien plus violent dans l'huile de Therebentine destituée de toute acidité, que dans celle qui est encore mêlée avec l'acide de sa séve, parce que l'acide du Vitriol trouvant les interstices de l'une de ces huiles déja fort abreuvées d'un suc acide, il ne s'y peut pas introduire avec autant de rapidité que dans l'autre huile, qui ne contient aucun acide. Je crois que c'est par la même raison pourquoi toutes les autres huiles essentielles des Plantes de l'Europe, autant que j'en ai pû voir, ne s'enflâment pas avec l'huile de Vitriol, ni avec aucun autre esprit acide, parce qu'elles sont toutes abreuvées de quelque portion d'acide de leurs Plantes, mais les huiles essentielles distillées des Plantes aromatiques des Indes, comme de la Canelle, des Cloux de gerofles, des Cardamomes, du Macis, du Sassafras, &c. s'enflâment toutes avec la plûpart des acides, particulierement avec l'esprit de Nitre, pourvû qu'ils soient extrêmement déflegmés, & que l'huile aromatique ne soit pas mêlée de quelque huile de nos Pays froids: apparemment la chaleur de ces Pays-là dégage naturellement les matiéres huileuses de l'acidité de leurs Plantes, ce que le froid de ces Pays-ci ne permet pas.

La fermentation prompte & violente de ces deux matiéres compose des résines semblables en consistence à celles qui découlent naturellement de certains arbres; ces

nouvelles résines ne retiennent pas tout-à-fait l'odeur des huiles essentielles qui sont entrées dans leur composition ; celle de l'huile de gerofles sent un peu la Rose ; celle de l'huile de Canelle sent parfaitement les noyaux de Pêches pilés ; celle de l'huile de Macis a l'odeur du Santal citrin, &c.

J'ai observé que ces huiles étant falsifiées ou mêlées de quelque huile de ces Pays-ci, ou n'étant faites que par la simple expression, qu'elles ne s'enflâment pas, ensorte que cette opération pourroit servir de preuve de leur bonté.

Nous pouvons vraisemblablement juger par ces résines factices, que les naturelles sont de même un mêlange d'une huile essentielle & d'un acide : j'en ai été en partie convaincu par l'expérience suivante. J'ai dissous dans de l'huile de Canelle autant de Camphre qu'elle est capable de dissoudre, lequel est de toutes les résines que nous connoissons, la plus inflâmable ; j'ai versé dans cette dissolution de l'esprit de Nitre, qui mettoit toujours le feu à l'huile de Canelle, mais ce mêlange ne s'est point enflâmé. Il y a bien de l'apparence que c'est par la même raison que j'ai alléguée ci-dessus, c'est-à-dire, que l'acide naturel du Camphre qui s'est répandu dans l'huile de Canelle, a empêché l'esprit de Nitre d'agir de toute sa force, comme il auroit fait sans le mêlange du Camphre.

Il paroîtra étonnant à quelques-uns que cette effervescence qui ne met pas le feu au Camphre, ne laisse pas de mettre le feu à la poudre à Canon ; mais quand on considére que la poudre à Canon ne s'est pas dissoute dans l'huile de Canelle, on voit qu'elle n'a pas changé le tissu de cette huile comme avoit fait le Camphre, ensorte que l'esprit de Nitre y a agi en toute liberté, & la flâme que ces deux liqueurs ont produite, a enflâmé ensuite la poudre à Canon.

L'on pourroit demander ici pourquoi les violentes effervescences des acides sur les alcalis, ne sont pas aussibien accompagnées d'une flâme que celle des acides sur les liqueurs sulphureuses ; il paroît y avoir deux raisons prin-

cipales de cette différence. La premiére, eſt que dans l'effervefcence produite par un acide & par un alcali, il n'y a que l'acide ſeul qui agiſſe, l'autre y étant purement paſſif, au lieu que dans l'effervefcence produite par un acide & par une liqueur ſulphureuſe, toutes les deux matiéres ſont des principes actifs qui agiſſent réciproquement l'une ſur l'autre, dont l'action réciproque doit produire une chaleur plus violente que ne fera la précédente action ſimple. La ſeconde raiſon, eſt que les matiéres ſulphureuſes ſont naturellement toutes inflâmables, au lieu que les alcalis ne le ſont pas.

METHODES GENERALES Pour trouver la différence en Déclinaiſon & en Aſcenſion droite de deux aſtres qui ſont peu éloignés l'un de l'autre, en ſe ſervant du Micrometre ordinaire.

PAR M. DE LA HIRE.

PREMIERE METHODE.

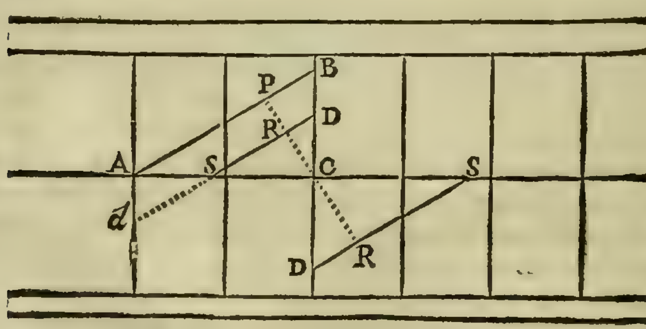
1701. 20. Avril.

CEtte Méthode eſt très-commode dans les obſervations aſtronomiques qu'on eſt obligé de faire ordinairement pour trouver la différence de Déclinaiſon & d'Aſcenſion droite de deux aſtres. Lorſqu'on a un cercle bien placé dans le méridien, & qu'on peut obſerver le paſſage de ces aſtres dans ce cercle, on peut facilement, par leurs différentes hauteurs méridiennes, trouver leur différence de Déclinaiſon, & par le moyen du tems qui s'écoule entre le paſſage de chacun de ces aſtres par le méridien, on peut trouver leur différence aſcenſionelle. Mais cette maniére eſt fort ſouvent inutile : car ſi ces aſtres ſont fort proche l'un de l'autre, on ne peut pas faire toutes les obſervations des hauteurs & des paſſages tout enſemble; & il

arrive très-ſouvent, ſur-tout dans la conjonction des Planettes entr'elles, ou des Planettes avec les étoiles, que ces aſtres ne ſont pas viſibles dans le méridien.

La Méthode que je propoſe ici, a cet avantage par-deſſus les autres, que je ne me ſers que du ſeul Micrometre dont la conſtruction eſt connue & expliquée dans le Recueil des Ouvrages de l'Académie que j'ai fait imprimer; c'eſt pourquoi je n'en dirai rien autre choſe, ſinon que c'eſt un Chaſſis quarré-long, diviſé en parties égales par des filets de Ver à ſoie qui ſont paralleles aux petits côtés du Chaſſis; & par-deſſus ce Chaſſis, qui doit être arrêté au foyer d'une Lunette d'approche, il y en a un autre qui coule, & qui porte auſſi un ou deux filets, leſquels ſont toujours paralleles à ceux du Chaſſis immobile dans le mouvement. Il y a de plus dans le Chaſſis de deſſous un autre filet vers le milieu qui coupe tous les autres à angles droits: la figure fait aſſez voir cette conſtruction.

Lorſqu'on voudra faire l'obſervation, on choiſira un lieu commode, & ce qui ſera néceſſaire pour arrêter bien ferme la Lunette avec ſon Micrometre, dans quelque poſition inclinée au mouvement des Aſtres, ſans qu'il y ait aucune ſujétion à cette poſition, ſi ce n'eſt que les Aſtres qu'on veut obſerver puiſſent paſſer & paroître dans l'ouverture du Micrometre.



Et je fais en ſorte que l'Aſtre *A* qui paſſe le premier dans le Micrometre, rencontre en *A* un point du Micro-

metre, où le filet tranſverſal *A S* coupe un des filets paralleles *A d*; on peut ſe paſſer de cette condition en ſe ſervant du filet mobile, comme je l'expliquerai enſuite ; & je marque exactement le tems de la Pendule où l'Aſtre *A* a paſſé en *A*.

J'obſerve auſſi exactement le tems où le même Aſtre *A* rencontre quelqu'un des autres filets paralleles, comme *B D* en *B*; ainſi je connois le nombre des ſecondes que l'Aſtre *A* aura employé à parcourir l'Eſpace *A B*.

De la même maniére j'obſerve le tems de la rencontre de l'autre Aſtre *S* avec le filet tranſverſal en *S*; & enfin le tems où il rencontre le même filet parallele *B D* en *D*. Je connois donc en ſecondes le tems que l'Aſtre *S* a employé à parcourir l'eſpace *S D*, & le tems qui s'eſt écoulé entre les obſervations des rencontres de l'Aſtre *A* avec les mêmes filets. On remarquera qu'il n'importe pas que le ſecond Aſtre *S* rencontre d'abord le filet tranſverſal ou le parallele, ce qu'on a repréſenté des deux maniéres dans la figure.

Soit fait préſentement comme le nombre des ſecondes de tems du mouvement de l'Aſtre *A* par *A B*, au nombre des ſecondes de tems du mouvement de l'Aſtre *S* par *S D*, ainſi la diſtance *A C* qui eſt connue en minutes & ſecondes de degré ſur le Micrometre, à la diſtance *C S* en minutes & ſecondes de la même nature.

Mais ayant converti les ſecondes horaires du mouvement par *A B* en minutes & ſecondes de degré d'un grand cercle, comme ſont celles de la diſtance *C A* du Micrometre, ce qui ſe doit faire par deux régles ordinaires, dont la premiére eſt de convertir en minutes & ſecondes de cercle les ſecondes de tems du mouvement qui ſe fait par un arc *A B* que nous conſidérons comme une ligne droite ou comme un arc d'un grand cercle, en prenant pour chaque minute de tems 15 minutes de degré, & de même pour les ſecondes : & la ſeconde régle, en faiſant comme le rayon eſt au Sinus de complément de la déclinaiſon de l'Aſtre, qu'il n'eſt pas néceſſaire de connoître dans la der-

niére exactitude, ainſi le nombre des ſecondes de *AB*, qu'on vient de trouver, au nombre des ſecondes de la même eſpéce qui ſeront en *CA*, c'eſt-à-dire, des ſecondes d'un grand cercle.

De plus dans le triangle rectangle & rectiligne *CAB*, les côtés *CA* & *AB* ſont donnés avec l'angle droit au point *C*, c'eſt pourquoi par la Trigonometrie rectiligne on trouvera l'angle *CAB*. Mais ſi l'on imagine la perpendiculaire *CPR* du point *C* ſur *AB*, on aura *AB* à *CA*, comme *CA* à *AP*.

Mais dans le triangle rectangle *CAP* outre l'angle droit, on a encore l'angle en *A* avec le côté *CA* : c'eſt pourquoi on aura comme le rayon eſt à *CA*, ainſi le Sinus de l'angle *CAP* eſt à *CP*.

De plus comme le nombre des ſecondes horaires du mouvement par *AB* eſt au nombre des ſecondes horaires du mouvement par *SD*, ainſi *CP* en parties d'un grand cercle eſt à *CR*. Si l'on ôte donc *CR* de *CP*, ou ſi on le lui ajoûte, ce qu'il faut faire lorſque *SD* eſt hors du triangle *CAB*, on aura *PR* en parties d'un grand cercle, ce qui ſera la différence de Déclinaiſon des deux Aſtres qu'on a obſervés.

Lorſque dans ces calculs nous comparons le mouvement par *AB* au mouvement par *SD*, nous n'avons pas d'égard à la différence de ces mouvemens qui vient de leur différente Déclinaiſon, parce qu'elle ne peut pas être de grande conſéquence entre deux Aſtres qu'on peut obſerver avec le Micrometre.

Enfin pour les différences d'Aſcenſion droite, on a comme *AB* eſt à *AP*, ainſi le nombre des ſecondes horaires du mouvement de l'Aſtre *A* par *AB*, au nombre des ſecondes du mouvement du même Aſtre par *AP*. On connoîtra donc le tems dans lequel l'Aſtre *A* eſt venu en *P*, puiſqu'on a obſervé le tems quand il étoit en *A*.

Mais comme le nombre des ſecondes horaires du mouvement par *AB*, eſt au nombre des ſecondes horaires du mouvement par *SD*, ainſi le nombre des ſecondes horaires

res par *AP* au nombre des secondes horaires par *SR*. On connoît de plus le tems auquel l'Astre *S* étoit en *S*, & si on lui ajoûte le tems du mouvement par *SR* si les rencontres *A* & *S* sont du même côté du point *C*, autrement il faudra ôter le tems du mouvement par *SR* du tems de l'observation en *S*, on aura le tems où l'Astre *S* est venu en *R*.

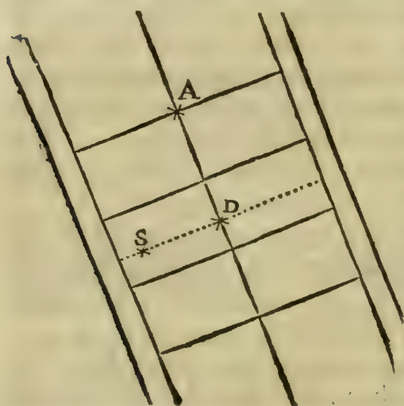
Mais enfin la différence du tems des passages des Astres en *P* & en *R* qui est sur le même cercle meridien perpendiculaire au mouvement des Astres *AB*, *SD*, sera la différence d'Ascension droite de ces Astres en parties de tems, laquelle on convertira en degrés & minutes par les regles ordinaires. On doit remarquer que dans cette regle on n'a aucun égard au mouvement propre des Astres pour la différence du tems entre leurs rencontres sur le meridien *CP*. Cependant si ces Astres ou un seul seulement avoient un mouvement propre qui fût fort grand, il faudroit en tenir compte dans ce calcul, & marquer le tems où la différence ascensionelle doit être comptée.

On peut connoître aisément par ce qui vient d'être expliqué, comment on peut se servir du filet parallele *Ad* qui passe par *A* ou de quel autre on voudra, ou même du filet mobile, au lieu du filet *BDC*; car toute cette opération ne consiste que dans les triangles semblables qui sont formés par les lignes du mouvement des Astres entre le filet transversal & les paralleles. Si au lieu de prendre le premier point de l'observation en *A* sur la rencontre d'un des filets paralleles avec le transversal, ce qui est une sujétion, on fait mouvoir le filet mobile jusqu'à la rencontre du filet transversal avec l'Astre, ce qui sera très-facile à faire ; on en déduira toujours les mêmes choses, puisqu'on connoîtra sur le Micrometre la distance entre cette rencontre & le sommet *C* commun des triangles semblables.

SECONDE METHODE.

On peut encore avec le Micrometre, & d'une maniere

différente de la précédente trouver les mêmes choses. Il faut d'abord placer le Micrometre avec sa Lunette, en sorte que l'un des Astres qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, ce qui ne peut se faire qu'en le laissant passer quelque tems sur ce filet, & s'il s'en écarte après l'avoir placé sur ce filet, il faut un peu tourner la Lunette avec le Micrometre, & placer de nouveau l'Astre sur le filet; & si l'on trouve qu'il marche sur ce filet, il faut aussi-tôt faire l'observation comme je vais l'expliquer. Si l'Astre le plus occidental des deux qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, il faut marquer le tems dans lequel cet Astre rencontre le filet transversal



comme en *A* dans cette figure. Ensuite aussi-tôt que le second Astre *S* commencera à paroître dans l'ouverture du Micrometre, il faut faire mouvoir le filet parallele mobile, en sorte qu'il passe par l'Astre *S* : mais il faut bien prendre garde de ne pas changer le Micrometre ni sa Lunette de place, car l'observation seroit defectueuse, & ensuite on marquera exactement le tems où cet Astre *S* rencontrera le filet transversal en *D*. Comme on sçait sur le Micrometre la distance qu'il y a entre le filet parallele *A* & le filet parallele *SD*, il n'y a rien à faire de plus pour la différence de déclinaison de ces Astres, car la distance *AD* en parties d'un grand cercle, telles que sont celles qui sont marquées par le Micrometre sera la différence de déclinaison cherchée.

Maintenant pour la différence d'Ascension droite de ces Astres, il faut reduire la différence du tems qui s'est écoulé entre l'observation en *S* & l'observation en *D*, en convertissant les parties du tems en parties de cercle; en

donnant 15′ de degré pour une minute d'heure, & 15″ de degré pour une seconde d'heure, & sans autre réduction, on aura la différence ascensionelle cherchée.

Il faut remarquer que l'on n'a point d'égard au mouvement propre de ces Astres, ce qui demanderoit une correction, si ces Astres ou un seul en avoit un sensible pour l'espace du tems qui s'est passé entre les observations en *S* & en *D* : c'est pourquoi on ne se sert ordinairement de cette maniere d'observer les différences d'Ascension droite & de déclinaison des Astres, que lorsqu'ils sont proche les uns des autres.

Cette seconde Methode est beaucoup plus simple que la premiere, car elle ne demande aucun calcul ; mais aussi il y a beaucoup plus de difficulté dans l'exécution de l'observation. Car il n'est pas aisé de disposer le Micrometre de telle sorte que l'Astre coule au long d'un des filets paralleles ; & quand même on l'auroit bien placé pour cet effet, l'Astre change aussi-tôt de direction apparente, à cause que le filet parallele ne représente qu'une tangente du cercle parallele à l'Equateur qu'on suppose que l'Astre parcourt dans le tems de l'observation ; mais aussi on peut réïterer cette observation plusieurs fois de suite pour s'assurer de la vérité de ce qu'on aura trouvé, & s'il se trouve quelque différence entre les observations, on pourra prendre un milieu.

Je ne donne point d'exemples de ces Methodes, car il me semble qu'elles sont si simples & si faciles qu'il n'est pas possible qu'on s'y puisse tromper. Je suppose aussi qu'on connoît parfaitement les grandeurs des intervalles des filets paralleles pour la longueur de la Lunette, à laquelle le Micrometre est appliqué, ce que j'ai enseigné à déterminer par différentes manieres, & que j'expliquerai plus au long que je n'avois fait, à l'occasion de quelques nouvelles manieres pour les observations des Eclipses de Soleil & de Lune que je donne ensuite le 16. Juillet.

On se sert ordinairement de différens appuis pour la Lunette & le Micrometre, mais il y en a quelques-uns

qui donneront beaucoup de facilité à faire ces observations, & c'est ce que je laisse à l'industrie de l'Observateur & à la commodité du lieu où il se rencontrera.

OBSERVATIONS
ANALYTIQUES
DU JALAP.
PAR M. BOULDUC.

1701. 30. Avril.

LE Jalap dont je rapporte les observations & les différentes Analyses que j'en ai faites, est une racine qui ne nous est connue que depuis quelques années : elle nous est apportée des Indes occidentales, quelques-uns ont prétendu qu'elle tiroit son nom de celle qu'on appelle, *India Gelapa* ou *Celapa.*

Les Modernes en ont décrit la Plante sous plusieurs noms, & entre autres sous celui de *Convolvulus Americanus Jalapium dictus.*

Ils estiment avec raison cette racine un des meilleurs purgatifs que nous ayons, l'expérience me l'a confirmé; je suis seulement surpris qu'elle soit si peu en usage, & que l'on l'ait jusqu'à présent tant negligée, car les effets m'en ont toujours paru si doux & si modérés, que je n'ai point remarqué qu'elle eût besoin de correctif pour reprimer sa trop grande action, non plus que de véhicule pour l'accélerer, comme la plûpart de nos purgatifs ordinaires; cependant on n'a pas laissé de s'étudier à lui donner nombre de préparations assez inutiles, pour le corriger, lesquelles, à mon sens, détruisent plus ce remede qu'elles ne l'améliorent.

Je sçai par moi-même que sa meilleure préparation consiste uniquement dans son choix, qui est d'être bien resineux : ceux qui ne l'ont pas bien connu, ont dit pour le détruire, qu'il laissoit après son action le ventre sec, en

ſorte qu'il reſtoit quelques jours ſans faire ſon devoir ; mais ils n'ont pas pris garde en même tems que cet effet eſt commun à tous les purgatifs, ſur-tout aux Hydragogues.

J'ai fait ainſi que des autres purgatifs, l'Analyſe du Jalap, & par la diſtillation & par l'extraction. Je ne dirai rien ici de celle que j'ai faite par la diſtillation, n'y ayant rien remarqué qui ne ſoit aſſez ſemblable à la précédente, pour m'attacher uniquement à celle que j'ai faite par l'extraction, ſoit par l'eſprit de vin, qui eſt la plus ordinaire, ſoit avec l'eau.

Et comme cette racine n'eſt pas également qualifiée, c'eſt-à-dire, qu'elle ſe trouve plus ou moins reſineuſe, j'ai cru à propos, pour mes expériences, & pour mieux juger des proportions de ſes principes, d'en faire un corps égal, c'eſt-à-dire, après l'avoir bien choiſi, de le reduire en poudre pour faire l'une & l'autre de ces extractions.

J'ai ainſi diſpoſé vingt-quatre onces de Jalap que j'ai partagé en deux parties égales de 12 onces chacune ; de l'une j'en ai tiré les teintures ſelon l'art, avec autant d'eſprit de vin qu'il en a fallu pour dépouiller le Jalap de toute ſa partie reſineuſe ; ces 12 onces m'ont produit 2 onces de reſine bien ſeche.

Du marc bien deſſeché, & qui ne peſoit plus que neuf onces ſix dragmes, je n'ai pas laiſſé de tenter d'en faire l'extraction avec l'eau ſimple, j'en ai encore retiré de cette maniere quatre onces d'extrait aſſez ſolide & très-pur, parce que j'avois eu ſoin de ſéparer les parties craſſes & terreſtres des différentes décoctions que j'avois faites de ce marc; ces parties craſſes & terreſtres bien deſſechées en forme d'extrait, ſe ſont encore trouvées peſer ſept dragmes ; ainſi l'on peut compter que ces 12 onces de Jalap ont produit près de 7 onces de différens extraits, le marc ainſi dépouillé n'a plus peſé que quatre onces deux dragmes entierement inutile.

J'ai fait l'extraction des 12 autres onces de Jalap avec l'eau ſimple par pluſieurs infuſions & décoctions à la maniere ordinaire, c'eſt-à-dire que par une digeſtion de plu-

ſieurs jours à chaleur lente, ces décoctions étant devenues claires & ſéparées des parties craſſes & mucilagineuſes qui y étoient confuſes, j'en ai fait par évaporation un extrait aſſez ſolide & bien conditionné qui s'eſt trouvé peſer ſix onces & demie ; les parties craſſes & mucilagineuſes que j'avois ſéparées de ces décoctions par la filtration, ayant été bien deſſechées en extrait, ont encore peſé une once & demie, le marc ou réſidu ne peſoit plus que quatre onces & demie.

Il eſt à remarquer que quoique je ne me ſois ſervi pour cette extraction que d'un diſſolvant aqueux, ce diſſolvant n'a pas laiſſé de détacher & d'étendre quelques portions de la reſine du Jalap, que ſes ſels n'avoient pû s'approprier, parce que dans ce mixte les parties reſineuſes ſurpaſſent de beaucoup les ſalines ; cette reſine ſe trouvoit à chaque décoction coagulée en forme de glu aux parois & au fonds du vaiſſeau, ſeparée toutefois de la partie mucilagineuſe, j'ai retiré trois dragmes de cette reſine qui ne differe point de la reſine ordinaire.

J'ai dit que le marc des 12 onces de Jalap dont j'ai tiré l'extrait avec l'eau, ne peſoit plus que quatre onces & demie ; j'ai eſſayé d'en tirer avec l'eſprit de vin ce qui pouvoit y être reſté de reſine, & que l'eau n'avoit pû étendre, j'en ai encore retiré cinq dragmes, qui avec les trois qui ſe ſont trouvé nager ſur les décoctions, ont fait une once : d'où l'on peut conclure que les ſix onces & demie d'extrait fait avec l'eau, renferment une once de reſine, puiſque douze onces de Jalap de même qualité m'ont produit deux onces de reſine par le moyen de l'eſprit de vin.

De toutes ces préparations, j'ai remarqué & obſervé que l'extrait de Jalap que j'ai d'abord fait avec l'eau, & qui aſſurément contenoit une once de reſine, pris au poids de 24 à 36 grains purgeoit doucement & lentement, mais pouſſoit beaucoup plus par les urines, comme je l'ai vû en nombre d'hydropiques.

Que le marc de cet extrait qui contenoit encore quel-

que peu de resine pris en même dose, purgeoit raisonnablement mais avec tranchées.

Que le marc ou résidu dénué de tous principes ne produisoit aucun effet.

Que toutes ces resines ne différoient point en effets les unes des autres.

J'ajoûterai que l'extrait que j'ai préparé du résidu ou marc de Jalap dont j'avois tiré la resine par l'esprit de vin, & qui ne contenoit vrai-semblablement que les parties salines accompagnées des terrestres, ne purge que peu ou point, mais pousse beaucoup par les urines.

D'où je peux hardiment inférer & conclure que les extraits, pour purger utilement & sans irritation, doivent contenir les principes salins & les principes resineux; ceux-ci produisent toujours beaucoup de désordre, & ceux-là ne font qu'émouvoir & pousser par les urines, au lieu que joints ensemble, les effets en sont louables, parce que les parties salines étendent les parties resineuses, les dissolvent, en accelerent la distribution, & empêchent par là, que les parties resineuses n'adherent & n'enflâment les parties.

OBSERVATIONS

sur les Ovaires & les Trompes d'une femme, & sur un Fœtus trouvé dans l'un de ses Ovaires.

PAR M. LITTRE.

J'Ai remarqué premierement que l'ovaire droit de cette femme étoit gros comme un œuf de cane; qu'il avoit à sa surface, un trou rond de 3 lignes de diametre; & qu'il étoit séparé intérieurement par une cloison membraneuse en 2 cellules, dont la plus éloignée de la matrice étoit 2 fois plus grande que l'autre. Ces 2 cellules étoient rem-

1701. 28. Mai.

plies d'une liqueur blanchâtre, trouble & épaiſſe, en laquelle la ſubſtance propre de l'ovaire, qui étoit toute conſumée, avoit été vraiſemblablement changée.

On voyoit fort diſtinctement dans cet ovaire deux membranes qui avoient chacune près de demie ligne d'épaiſſeur, & entre ces 2 membranes, une ſubſtance muſculeuſe qui étoit de la même étendue, & à peu près de l'épaiſſeur d'une de ces membranes. La ſubſtance muſculeuſe peut être d'un grand ſecours pour faciliter le mouvement des humeurs dans les ovaires, & favoriſer la ſortie de leurs veſſicules, après qu'elles ont été rendues fécondes par l'eſprit ſéminal du mâle.

En ſecond lieu, j'ai obſervé que la trompe droite étoit plus groſſe qu'à l'ordinaire ; que ſon pavillon étoit fort charnu & collé à l'ovaire du même côté; que dans la cavité de cette trompe tout auprès de la matrice, il y avoit une veſſicule de 3 lignes de diametre qui y étoit tombée de cet ovaire par le trou dont j'ai parlé, mais qui n'avoit pû paſſer dans la matrice, parce qu'étant ſcirrheuſe dans cette femme, elle avoit fait affaiſſer les parois de ce conduit dans l'endroit où il la traverſe pour ſe rendre dans ſa cavité.

Troiſiémement, j'ai obſervé que la trompe gauche étoit plus menue que de coutume ; que ſa couleur étoit d'un rouge fort brun ; qu'elle avoit ſon pavillon renverſé du côté de la région iliaque gauche, & adhérant au ligament large gauche de la matrice à deux travers de doigt de l'ovaire du même côté.

En quatriéme lieu, j'ai obſervé que l'ovaire gauche étoit plus gros de la moitié que dans l'état naturel; & qu'il avoit à ſa ſurface une petite cicatrice ouverte dans ſon milieu, dont l'ouverture étoit large de 2 lignes, & aboutiſſoit dans une petite poche. Cette poche étoit ronde, large de 4 lignes, attachée par ſon fond aux parties voiſines de l'ovaire par pluſieurs vaiſſeaux & par quelques filets membraneux, & elle étoit compoſée de deux ſortes de ſubſtances. La ſubſtance, qui étoit ſituée à la partie extérieure de cette poche, avoit un tiers de ligne d'épaiſſeur, & elle étoit rouge

&

& musculeuse. Celle qui étoit placée à la partie extérieure, avoit une demi-ligne d'épaisseur, & elle étoit glanduleuse & de couleur jaunâtre.

Il y a beaucoup d'apparence que quelque tems auparavant il étoit sorti par l'ouverture de cette poche une vessicule qui devoit être tombée dans la capacité du ventre; parce que le pavillon de cette trompe étoit collé, comme j'ai dit, au ligament large de la matrice du même côté. Par conséquent ce pavillon ne pouvoit pas se porter sur l'ovaire pour en recevoir cette vessicule, & ensuite la transporter dans la matrice par le reste de son conduit.

J'ai aussi apperçû dans ce dernier ovaire, à travers ses membranes, 2 vessicules, grosses chacune de 4 lignes, & parsemées de vaisseaux sanguins comme les jaunes des ovaires des volatils. Ces membranes contenoient une liqueur claire & mucilagineuse; elles n'étoient nullement attachées aux membranes communes de l'ovaire; & elles avoient par-tout plus d'une demi-ligne d'épaisseur, hormis aux endroits qu'elles touchoient les 2 vessicules, lesquels étoient minces comme une peau d'oignon, & on n'y remarquoit aucun trou. D'où on peut inferer que les vessicules des ovaires des femmes, en croissant, se portent à leur superficie, si elles ne s'y trouvent pas placées naturellement; qu'elles en étendent insensiblement les membranes, sur-tout aux endroits qu'elles les touchent immédiatement; qu'enfin elles les déchirent à force de les étendre. Ainsi les vessicules des ovaires des femmes, de même que celles des Quadrupedes & de certains poissons; par exemple, des Rayes, des Chiens de mer, &c. ne sortent jamais des ovaires, que par la rupture de leurs membranes communes.

Je sçai bien que quelques-uns prétendent que cette sortie se fait par des ouvertures particuliéres, qui se rencontrent naturellement, à ce qu'ils disent, dans les membranes communes des ovaires pour la favoriser. Cependant quelque soin que je me sois donné pour découvrir ces ouvertures dans les femelles dont je viens de parler, je n'y en ai jamais pû remarquer aucune qu'après la sortie des

vessicules. D'ailleurs ces ouvertures laissent toujours en se fermant une cicatrice sensible, ce qui ne devroit pas arriver si elles étoient naturelles. Enfin dans les ovaires des volatils, où ces ouvertures se trouvent naturellement, on les y observe aussi-bien devant qu'après la sortie des œufs.

J'ai encore remarqué dans le même ovaire une troisiéme vessicule qui différoit des deux autres : 1°. En ce qu'elle étoit un peu plus petite. 2°. Parce qu'elle ne paroissoit pas à travers les membranes de l'ovaire. 3°. A cause qu'elle étoit enfermée dans une poche semblable à celle dont j'ai déja parlé dans la quatriéme observation.

Cette troisiéme vessicule, outre une liqueur claire & mucilagineuse, contenoit un Fœtus qui avoit une ligne & demie de grosseur sur trois de longueur, & qui étoit attaché à la partie intérieure des membranes de la vessicule par un cordon gros d'un tiers de ligne, & long d'une ligne & demie. Je distinguois fort sensiblement dans ce Fœtus la tête, & dans la tête une petite ouverture à l'endroit de la bouche, une petite éminence à la place du nés, & une petite ligne à chaque côté de la racine du nés. Ces deux lignes étoient apparemment les ouvertures des paupiéres.

J'apperçûs encore à chaque côté du bas du tronc, une éminence qui étoit ronde & grosse comme la tête d'une moyenne épingle. J'observai enfin aux deux côtés du haut du même tronc une éminence ronde aussi, mais plus petite que les autres. Vraisemblablement ces petites éminences étoient les extrémités supérieures & inférieures de ce Fœtus. Voilà tout ce que j'y ai pû distinguer avec les yeux seuls, ou par le moyen d'une loupe.

OBSERVATIONS SUR LES ANALYSES DES PLANTES.

PAR M. HOMBERG.

1701. 18. Juin.

TOutes les analyſes des Plantes chymiques que nous avons fait juſques à préſent pour connoître les corps des végétaux, ont été faites à peu près de la même maniére, ſçavoir, en ſéparant par le moyen du feu les principes qui compoſent ces Mixtes. La principale différence qui s'obſerve dans cette ſéparation, eſt que les uns font fermenter le Mixte avant que de le mettre au feu, & que les autres commencent l'analyſe ſans que le Mixte ait fermenté. Les principes qui proviennent de l'une & de l'autre de ces deux maniéres, conſiſtent toujours en quelques portions de ſels, d'huiles, d'eau & de terre.

L'on a douté par pluſieurs raiſons, ſi ce que nous appellons ici principes ſont les véritables principes qui compoſoient le Mixte avant ſon analyſe; c'eſt-à-dire, ſi ces quatre matiéres dans leſquelles un Mixte eſt réduit par le feu, ſe trouvent véritablement dans le Mixte lorſqu'il eſt dans ſon état naturel.

La premiére raiſon d'en douter, eſt que deux Plantes parfaitement différentes en goût, en odeur, en figure & en vertus, comme ſont par exemple le *Solanum furioſum*, & le *Braſſica capitata*, ſont réduites par l'analyſe en des principes ſi ſemblables en nombre & en qualité, qu'on les prendroit pour une ſeule Plante analyſée deux fois, cependant l'une eſt un poiſon, & l'autre eſt une Plante potagére.

La ſeconde raiſon pourquoi l'on s'eſt défié de ces principes, eſt que l'on ne ſçauroit compoſer le même Mixte en rejoignant enſemble les principes en leſquels il a été ré-

duit par l'analyse, quelque fermentation & quelque degré de feu qu'on leur donne.

Je passe les autres difficultés comme de peu de conséquence ; mais celles-ci méritent quelque attention. Pour ce qui regarde la premiére raison, je dirai que nous ne sçaurions nier absolument que ces quatre matiéres, sçavoir, du sel, de l'eau, de l'huile & de la terre n'entrent dans la composition d'un végétal, puisqu'on les y trouve toujours de quelque maniére qu'on en fasse l'analyse ; mais que le doute consiste seulement à sçavoir si elles sont de la même maniére dans les plantes, comme le grand feu nous les donne dans leurs analyses, ou si le feu altére ces principes, & qu'il nous les fasse voir autrement qu'ils ne sont dans le Mixte.

J'ai fait plusieurs essais pour m'éclaircir de ce doute ; je n'en donnerai ici qu'un exemple, pour marquer seulement de quelle maniére je m'y suis pris, puis nous en tirerons nos conséquences.

Le suc de raisins bien mûrs fraîchement exprimé, mis dans un vaisseau & distilé, donnera d'abord une grande quantité de liqueur aqueuse dont les premiéres portions sont insipides, & les derniéres sont acides, avec quelques marques de sel volatil urineux ; puis en augmentant le feu, il en viendra un peu d'huile fort puante ; ce qui reste dans le vaisseau étant brûlé en cendres & lessivé, donne un sel lixiviel, & laisse un peu de terre insipide.

Ce même suc de raisins fraîchement exprimé ayant été évaporé sur un très-petit feu jusques au tiers environ, & exposé dans un lieu frais, il s'y est crystalisé du sel essentiel un peu acide, & il a nagé sur la liqueur une matiére huileuse fort douce & agréable au goût. La liqueur qui restoit étoit un peu aigrelette, à cause d'une portion de sel essentiel qu'elle contenoit.

Ce même suc de raisins ayant fermenté, & étant devenu vin, a donné dans la distilation un esprit ardent en assez grande quantité, ensuite beaucoup de liqueur purement aqueuse, puis la matiére restante dans l'alembic étant éva-

porée en consistence de miel épais, je l'ai retirée de dessus le feu, j'ai versé sur cette matiére le premier esprit de vin bien deflegmé, lequel s'est chargé d'une huile rouge & d'odeur aromatique, il s'est précipité un peu de matiére terreuse, & il s'est crystalisé au fond un sel acide ressemblant au tartre.

Ces trois différentes analyses du même Mixte nous donnent bien les mêmes principes, mais fort altérés par le grand feu dans la premiére analyse, & par la fermentation dans la troisiéme analyse; ceux de la seconde analyse n'ayant souffert ni le grand feu, ni la fermentation, sont le moins changés de l'état naturel qu'ils avoient dans la Plante; nous y trouvons la douceur de ce fruit dans la matiére huileuse qui surnage la crystalisation, son goût piquant dans le sel un peu aigrelet qui s'y est crystalisé, & sa fluidité dans la quantité de flégme aqueux qui en a été évaporé; la matiére terreuse est restée mêlée dans l'huile & dans le sel, qui ne sçauroit en être séparée que par le grand feu, comme il est arrivé dans la premiére analyse, où nous observons les mêmes choses sur le sel de cette Plante, que ce que nous observons dans les fortes distilations des sels fossiles, comme sont le salpêtre, le vitriol, &c. lesquels nous connoissons parfaitement être sels volatils acides, mêlés d'une quantité proportionnée de sel fixe & de terre insipide qui leur servent de matrice. Mais comme les sels des Plantes sont plus composés que ne sont les sels fossiles, nous trouvons le sel de notre Plante divisé en trois parties, dont la premiére est le sel acide qui a passé par le bec de la cornue avec les derniéres portions du flégme; la seconde est le sel volatil urineux qui passe en partie avec les derniéres gouttes de l'acide en partie seul, & en partie avec les huiles fœtides; & la troisiéme partie est le sel fixe qui se sépare de sa terre par la lixiviation; ces trois sortes de sels étant joints naturellement ensemble dans la Plante, composent le sel essentiel de la Plante que nous avons vû crystaliser dans la seconde & dans la troisiéme analyse.

L'huile de notre fruit, qui est douce & d'une odeur aro-

matique dans la feconde & dans la troifiéme analyfe, fe trouve confidérablement changée dans la premiére analyfe en une huile fort âcre & puante, apparemment à caufe d'une portion du fel urineux & du fel acide de la même Plante, que la violence du feu a enlevé en même-tems & mêlé avec cette huile, laquelle ayant paffé par le bec de la cornue eft devenue volatile, au-lieu que celles des deux autres analyfes ne le font pas; & comme la fermentation dégage naturellement les matiéres volatiles d'avec les fixes, nous trouvons dans la troifiéme analyfe beaucoup d'efprit ardent, qui eft la partie la plus volatile de l'huile de notre fruit, qui s'en eft féparé par la moindre chaleur.

Nous voyons par la comparaifon que nous avons faite des principes qu'un même Mixte a donné en trois différentes analyfes, qu'ils s'y font toujours trouvés en même nombre, mais différens feulement en degrés de volatilité & de fixité, felon la fermentation & felon les degrés de feu que ces Mixtes ont fouffert dans leurs analyfes, à quoi fi on ajoûte les combinaifons infinies du plus ou du moins de ces principes, dont la différence nous peut paroître infenfible dans les analyfes, nous ne ferons pas étonnés de voir deux Plantes fi différentes en goût, en odeur & en vertus; & fi femblables dans leurs principes.

Par ces mêmes raifons il nous fera facile auffi de comprendre pourquoi l'on ne fçauroit recompofer un Mixte en rejoignant enfemble les principes dans lefquels il a été réduit par l'analyfe, parce que le feu ayant changé leur arrangement naturel & leurs degrés de volatilité & de fixité, & même en ayant diffipé fans qu'il foit poffible d'empêcher cette perte, ces principes étant rejoints enfemble ne fe trouvent plus, ni dans la même quantité, ni dans la même qualité, ni dans le même arrangement qu'ils étoient dans le Mixte avant l'analyfe.

Pour m'affurer davantage de cette vérité, j'ai mêlé des principes fort fimples pour en compofer certains corps, dont j'ai fait enfuite les analyfes, qui m'ont rendu les principes tout-à-fait changés. Par exemple, le fel fixe lixiviel

des Plantes, & l'huile exprimée auſſi des Plantes mêlés au feu compoſent du ſavon, lequel parmi les autres principes dans ſon analyſe, rend une liqueur acide, de la terre inſipide & du ſel urineux, qui ne paroiſſoient pas dans les ingrédiens dont il eſt compoſé.

Le mêlange d'un acide minéral & d'une huile eſſentielle de quelque Plante aromatique compoſe une réſine parfaitement ſemblable à celles qui découlent de certains Arbres; dans cette compoſition il n'entre que deux matiéres fort volatiles toutes deux: cependant quand on en fait l'analyſe on y trouve tous les quatre principes : il eſt vrai que dans le mêlange de ces deux matiéres il ſe fait une fermentation ſi prompte & ſi violente que très-ſouvent elles s'enflâment; & comme nous ſçavons que dans les fermentations il ſe fait toujours naturellement une ſéparation des parties volatiles d'avec les fixes, on n'a pas eu beaucoup de peine à les mettre en évidence dans l'analyſe, quoiqu'elles ne paruſſent pas telles avant la fermentation.

Toutes ces conſidérations & remarques ſemblent nous montrer que les analyſes où l'on emploie ſeulement le grand feu, ne ſont pas ſi propres pour découvrir les vrais principes & les vertus d'une Plante, que lorſque par une petite chaleur & par la fermentation, on aide la ſéparation naturelle des principes qui compoſent ces ſimples.

CONSTRUCTION & uſage d'un nouveau Réticule pour les obſervations des Eclipſes du Soleil & de la Lune, & pour ſervir de Micrometre.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 16. Juillet.

IL n'y a point de maniére plus ſimple ni plus commode pour obſerver la quantité & les doigts des Eclipſes de Soleil & de Lune, que d'appliquer un Réticule au foyer

d'une Lunette d'approche, & d'obſerver directement l'image du Soleil ou de la Lune ſur ce Réticule, qui montre exactement en doigts & en minutes de doigts la grandeur de l'Eclipſe au tems de l'obſervation.

On fait ordinairement ce reticule de 13 filets de ver à ſoie très-déliés qu'on attache avec un peu de cire molle ſur une platine de cuivre, laquelle doit être placée dans la Lunette, au foyer du verre objectif.

Ces filets doivent être paralleles entr'eux & également éloignés les uns des autres. Il faut que la diſtance entre les filets extrêmes ſoit telle qu'elle puiſſe contenir exactement le diametre du Soleil ou de la Lune, qu'on veut obſerver, afin que les 12 diviſions entre les filets vaillent chacune un doigt pour la meſure de l'Eclipſe.

On peut auſſi mettre 13 autres filets ſemblables & à même diſtance les uns des autres que les premiers, & qui les coupent à angles droits pour faire le réticule parfait, & pour pouvoir obſerver plus commodément la grandeur des Phaſes de l'Eclipſe : mais un ſeul filet qui paſſera au milieu des autres, ſuffira pour faire connoître ſi l'on ne place pas les filets obliquement à la partie lumineuſe de l'aſtre, & ſi l'on en prend bien la meſure dans la partie la plus grande du diſque illuminé.

On fait auſſi quelquefois un Réticule circulaire, qui eſt formé par 6 cercles concentriques, dont l'extérieur doit contenir exactement l'image du Soleil au foyer du verre objectif d'une Lunette de 40 ou 60 piés ou plus. Ces ſix cercles qui ſont à diſtance égale les uns des autres avec le centre, diviſent le diametre du Soleil en 12 doigts égaux. On trace ces cercles ſur un papier très-fin qu'on peut encore huiler pour rendre l'image du Soleil plus ſenſible, lorſque le papier eſt placé au foyer de la Lunette. On applique ce Réticule à une grande Lunette pour pouvoir diſtinguer plus nettement la partie du Soleil qui reſte éclairée ; on ne ſe ſert point alors de verre oculaire, & il n'eſt pas néceſſaire que le lieu où eſt la Lunette ſoit fermé pour empêcher la lumiére d'y entrer. Cette maniére de

de Réticule ne peut être commode tout au plus que pour les Eclipſes de Soleil; car pour celles de Lune, ſa lumiére n'eſt pas aſſez forte pour faire une image bien ſenſible au foyer du verre objectif.

Ces maniéres différentes de Réticules & le Micrometre même, dont on peut ſe ſervir pour la grandeur des Eclipſes, ont de grandes incommodités. Car ſans parler des filets de ver à ſoie, qui ſont ſujets à ſe relâcher par l'humidité, & à ſe rompre, on ne peut rencontrer que très-rarement que le Réticule qu'on a tout fait, puiſſe convenir au diametre du Soleil ou de la Lune qu'on veut obſerver; c'eſt pourquoi on eſt obligé d'en faire un nouveau pour toutes les Eclipſes différentes, & encore ce Réticule ne peut ſervir exactement dans les Eclipſes de Lune, dont le diametre apparent augmente à meſure que la Lune s'éleve ſur l'horiſon.

Pour remedier à toutes ces difficultés, j'ai imaginé une autre ſorte de Réticule qui eſt à peu près ſemblable au dernier que je viens de décrire, mais qui eſt d'un uſage bien plus avantageux que tous les autres pour toutes les Eclipſes, tant parce qu'il peut ſervir également pour le Soleil & pour la Lune, & qu'il n'eſt pas néceſſaire de l'appliquer à une grande Lunette, que parce qu'il s'accommode à tous les différens diametres du Soleil & de la Lune, même en différentes hauteurs; & de plus parce qu'il ne peut être gâté ni altéré par aucun accident de l'air, & qu'il peut durer toujours, & être tranſporté facilement par tout où l'on voudra.

Je choiſis premierement pour cet effet un morceau de glace de miroir aſſez mince, bien polie & plane, ou à très-peu près, ce qui n'importe pas, & ſur l'une des ſurfaces de cette glace je décris légérement avec la pointe très-fine d'un diamant ſix cercles concentriques, qui avec leur centre diviſent le diametre du cercle extérieur en 12 parties égales, qui ſont les 12 doigts du Soleil ou de la Lune pour l'uſage des Eclipſes. La grandeur du cercle extérieur de ce nouveau Réticule ſera déterminée par ce que je vais expliquer enſuite. On remarquera ſeulement qu'il ne faut

qu'effleurer légérement la ſuperficie polie de la glace avec la pointe du diamant.

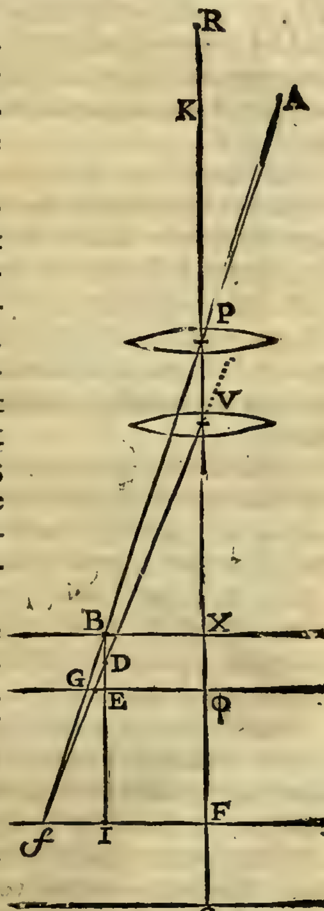
Secondement, je prens deux verres objectifs de Lunette d'approche de même ſoyer ou à peu près, ce qui n'importe pas, leſquels étant joints enſemble auront leur foyer commun de la longueur à peu près de la Lunette qui doit ſervir au Réticule. Enſuite je meſure exactement le foyer de ces deux verres enſemble lorſqu'ils ſont appliqués l'un ſur l'autre, ce qui eſt facile à faire ; car ſi on les applique ainſi au bout d'un tuyau, & regardant quelque objet fort éloigné avec un verre oculaire convexe, placé à l'autre bout du tuyau, lorſqu'on verra cet objet diſtinctement, ſi l'on ôte la longueur du foyer du verre oculaire convexe de toute la diſtance entre le milieu de l'épaiſſeur de ce verre oculaire, & entre les deux verres objectifs qui ſe touchent, le reſte ſera la longueur du foyer abſolu de ces deux objectifs enſemble. Il faut remarquer que cette expérience, pour déterminer le foyer des deux objectifs enſemble, n'eſt bonne qu'à ceux qui ont la vûe que j'appelle parfaite, & qui eſt telle qu'ils puiſſent voir diſtinctement les objets éloignés, & à une médiocre diſtance : car ceux qui ſont ou Myopes ou par trop Presbytes, enſorte qu'ils ne ſçauroient pas voir diſtinctement les objets éloignés, ils doivent mettre au-devant de l'œil un verre concave ou convexe pour rendre leur vûe parfaite, avant que de regarder dans la Lunette l'objet qui doit déterminer la longueur du foyer des deux objectifs enſemble.

Enſuite on fera cette régle : comme le rayon eſt à la Tangente de 17′ 15″ ; ainſi la longueur du foyer des deux objectifs enſemble à un quatriéme terme, qui ſera le demi-diametre du cercle extérieur du Réticule, ce qu'il falloit premierement trouver.

Ce cercle du Réticule eſt un peu plus grand qu'il ne faut pour le diametre de la Lune dans ſon Perigée, & lorſqu'elle eſt au Zenith, qui eſt le lieu où ce diametre peut paroître le plus grand : mais comme on doit faire ſervir ce Réticule pour tous les diametres de la Lune, lequel ſervira

auſſi pour ceux du Soleil qui ſont entre les extrêmes de la Lune, il ſuffira d'expliquer l'opération pour ceux de la Lune.

Maintenant on écartera un peu les deux objectifs l'un de l'autre comme de trois pouces, ſi ces deux objectifs ſont à peu près de 16 piés de foyer chacun, & l'on cherchera leur foyer commun de la même maniére que nous avons fait quand ces deux objectifs étoient joints enſemble ; ce foyer ſera toujours la place où l'on doit poſer le Réticule. On fera de ſuite la même opération en éloignant toujours les deux objectifs de 3 pouces de plus que dans la précédente, ce qu'il faudra faire juſqu'à la diſtance que je déterminerai enſuite.



Je dis maintenant que la peinture ou l'image du même objet éloigné dans les différens éloignemens des deux verres objectifs, augmentera de grandeur au foyer des deux verres, à proportion que les deux verres ſeront plus éloignés l'un de l'autre, & cela juſqu'à un certain terme ; mais ceci n'eſt pas néceſſaire pour notre deſſein. Voici la démonſtration de cette propoſition.

Premiérement, ſoit la lentille *P* dont le foyer eſt à la diſtance *PF*; & ſoit le rayon principal *APf* venant d'un point *A* qui ſoit fort éloigné, lequel paſſant par le centre du verre *P* continue ſenſiblement ſon chemin ſelon la même ligne droite par laquelle il a rencontré le verre juſqu'au point *f* où

ſe fait l'image de l'objet *A*; car tous les rayons venant du point *A*, après s'être rompus dans le verre, s'aſſemblent au point *f*.

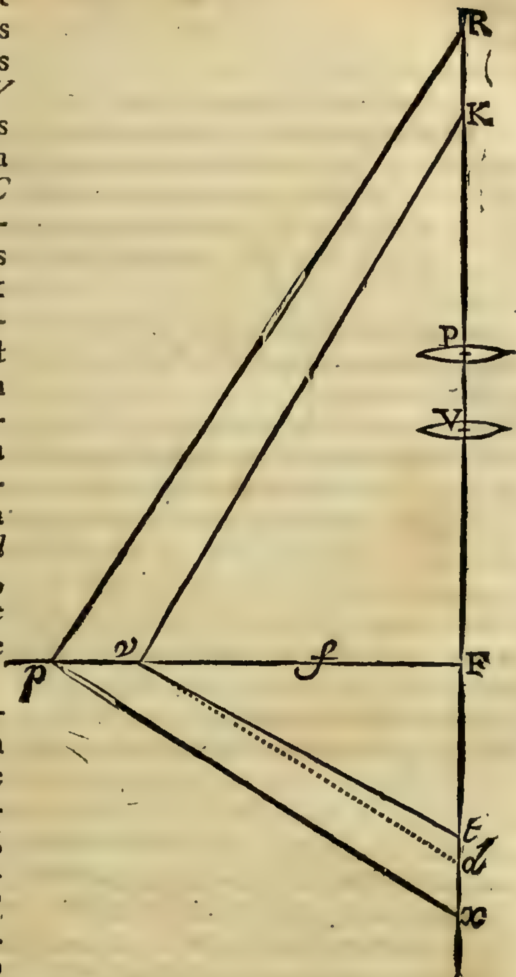
Maintenant ſoit une autre lentille *V* placée à la diſtance *PV* de la premiére *P*, & laquelle ait ſon foyer abſolu à la diſtance *VC*. Il eſt évident par la Dioptrique, qu'entre tous les rayons qui étant venus du point *A*, ont paſſé au travers de la lentille *P* pour concourir au point *f*, le rayon *fV* qui paſſe par le centre du verre *V*, devient le principal de cette ordonnance de Rayons; & par conſéquent la peinture ou l'image de l'objet *A* ſe fera dans la ligne *Vf*, après que ces rayons auront paſſé au travers des deux verres *P* & *V*.

Mais auſſi par les régles de la Dioptrique, on peut déterminer le foyer φ de ces rayons, en faiſant comme la ſomme des foyers abſolus *FP*, *CV* des deux lentilles moins la diſtance *PV* entre les centres des lentilles, ce qui ſoit *FK*, eſt à la longueur *FV*, qui eſt celle du foyer *F* du verre *P*, moins *PV* diſtance entre les lentilles, ainſi ce même terme *FV* à un troiſiéme continuellement proportionel *F*φ, ce qui détermine la diſtance du foyer φ que l'on cherche.

Mais ſi les deux verres *P* & *V* étoient joints l'un contre l'autre, on trouveroit la place de leur foyer commun *X* par la même régle; car ſuppoſant que les deux verres ne faſſent que comme un ſeul verre *P*, on fera comme *fR*, qui eſt la ſomme des foyers des deux verres, eſt à *FP*; ainſi *FP* à *FX*; & alors la peinture de l'objet *A* ſera ſur le rayon principal *APf* au point *B* à très-peu près à la diſtance *PB* égale à *PX*.

Puiſque l'on a poſé *VK* égale à *VC*, & *PR* auſſi égale à *VC*, il s'enſuit que *KR* eſt égale à *VP*. Si l'on prend donc ſur *Ff* dans cette figure qui doit être jointe à la précédente, la grandeur *Fp* égale à *FP*, & *Fv* égale à *FV*, & qu'on mene *Rp* & *Kv*; il eſt évident que ces deux lignes doivent concourir vers *RK* dans tous les cas de différentes longueurs des foyers des deux verres *P* & *V*, puiſ-

que *FR* & *FK* seront toujours plus grandes que *FP* & *FV* ou leurs égales *Fp* & *Fv* de la longueur *VC* du foyer du verre *V*, & les grandeurs *pv* & *RK* étant posées égales. C'est pourquoi si l'on mene *px* perpendiculaire à *Rp*, & *vt* perpendiculaire à *Kv*, & enfin *vd* parallele à *px*, il s'ensuit que *Ft* sera plus petite que *Fd*.



Mais par cette construction on a *Fx* égale à *FX*, & *Ft* égale à *F*φ ou *IE*, & enfin *Fd* égale à *ID*; car *FP* est à *FV* comme *IB* est à *ID* ou comme *Fx* est à *Fd* : c'est pourquoi *IE* sera toujours plus petite que *ID*, & par conséquent φ*E* rencontrera toujours *Vf* au-dessous du point *D*, & φ*G* sera plus grande que *XB* : donc l'image du même objet paroîtra plus grande quand les verres seront plus éloignés l'un de l'autre, que quand ils seront joints ; & plus les verres seront éloi-

gnés l'un de l'autre jusqu'au terme où le verre *V* sera placé en *v*, l'image sera d'autant plus grande, puisque les lignes comme *v K*, *v K* concourront toujours vers *K*, ce qui fera aussi les *Ft* d'autant-plus petites que les *Fd*.

C'est pourquoi lorsque le diametre de l'Astre sera plus petit que 34′ 40″, comme nous l'avons supposé d'abord, si l'on éloigne les deux objectifs l'un de l'autre, & qu'on place le Réticule à leur foyer commun, on trouvera le point où le Réticule comprendra exactement le diametre de l'Astre.

Si l'on veut éviter la peine de tâtonner en cherchant la distance des deux lentilles objectives pour faire que le Réticule comprenne exactement le diametre de l'Astre à leur foyer commun; on pourra marquer sur le tuyau de la Lunette, la place de chaque objectif & du Réticule pour l'angle que doit contenir ce Réticule au foyer: ainsi en sçachant le diametre de l'Astre, on trouvera d'abord la place des verres & du Réticule. On pourra faire ces divisions plus commodément par la Régle suivante que par l'expérience.

On a déja la place du foyer des deux verres ensemble pour le demi-diametre du plus grand cercle du Réticule de 17′ 15″ : si l'on éloigne donc les deux verres objectifs de trois pouces l'un de l'autre, on trouvera de la même maniére qu'on a fait ci-devant.

REGLE.

Comme la somme des foyers absolus des deux verres moins leur distance, ce qui est *FK*,
est à la longueur du foyer du verre extérieur moins la même distance des deux verres, ce qui est *FV*;
ainsi ce même terme *FV*,
à un quatriéme *Fφ*, lequel étant ôté de la longueur du foyer absolu du verre extérieur, il restera la distance de ce verre extérieur au foyer commun que l'on cherche. Toutes les mesures que l'on prend, sont toujours par rapport au milieu de l'épaisseur des verres.

Mais maintenant si l'on fait

REGLE.

Comme la longueur du foyer trouvé depuis le verre intérieur est
au demi-diametre du cercle extérieur du Réticule;
ainsi le Rayon ou Sinus total sera
à la Tangente de l'angle que comprendra le demi-diametre du Réticule au foyer, qui sera plus petit que 17′ 15″ suivant ce que j'ai démontré ci-devant.

On écrira ensuite sur le tuyau à l'endroit de chacun des verres objectifs & de leur foyer commun, ou de la place où doit être posé le Réticule, le nombre des minutes & secondes qu'on aura trouvé que doit contenir le cercle extérieur du Réticule. On continuera de suite pour les différentes distances des deux verres objectifs, jusqu'à ce qu'on trouve un angle compris par le demi-diametre du grand cercle du Réticule, moindre que 29′ 30″, qui est le moindre de ceux dont on a besoin pour le Soleil & pour la Lune.

Toutes ces divisions étant marquées sur le tuyau de la Lunette, on pourra les partager ensuite par parties proportionnelles en minutes & secondes, afin que lorsqu'on voudra observer une Eclipse, le diametre de l'Astre étant connu, on puisse d'abord tirer les tuyaux & placer les verres & le Réticule dans la distance qui leur convient pour faire que l'Astre soit compris exactement dans le plus grand cercle du Réticule.

Il est facile à voir par ce que je viens de dire, que le tuyau de la Lunette dont on doit se servir, doit être construit de telle maniére que chaque verre objectif soit arrêté dans un tuyau particulier, ensorte que celui qui porte le verre le plus éloigné, puisse entrer dans l'autre, & celui-ci dans le corps de la Lunette. Ainsi on pourra faire des marques sur ces tuyaux, qui porteront le nombre des minutes & secondes que contient le Réticule pour les différentes places des verres lorsque les tuyaux seront enfoncés jusqu'à ces marques. Il faudra aussi que le tuyau qui por-

tera le Réticule, puiſſe entrer dans le corps de la Lunette à l'autre extrêmité pour y faire des marques correſpondantes à celles des tuyaux des objectifs avec les mêmes nombres des minutes & ſecondes pour les mettre tous trois enſemble dans leur point. Je ne dis rien du verre oculaire que l'on place dans un petit tuyau particulier à la diſtance du Réticule, laquelle convient à la force ou à la foibleſſe de la vûe de l'Obſervateur.

On pourroit encore par la Régle ſuivante trouver d'abord la place des objectifs & du Réticule de 20 en 20 ſecondes de diminution depuis l'endroit où les objectifs étant joints enſemble, ont déterminé dans leur foyer commun, la grandeur du Réticule, pour y contenir 17′ 20″, au-lieu de 17′ 15″ comme ci-devant;

REGLE.

Comme la Tangente de l'angle propoſé moindre que 17′ 20″ eſt
au Rayon ou Sinus total;
ainſi le demi-diametre du cercle extérieur du Réticule
eſt à la diſtance $V\varphi$ dans la figure précédente, qui eſt celle qu'on cherche depuis la lentille ou l'objectif intérieur V, juſqu'au foyer φ commun des deux objectifs.

Mais pour déterminer la diſtance de ces objectifs, le foyer de chacun PF & VC étant donné, on fera

REGLE.

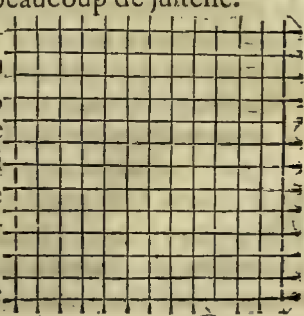
Comme $C\varphi$, qui eſt la longueur du foyer de l'objectif intérieur, moins $V\varphi$ qu'on a trouvé par la Régle précédente,
eſt à la longueur VC du foyer de l'objectif intérieur;
Ainſi $V\varphi$ trouvée ci-devant, ſera
à FV quatriéme terme, lequel étant ôté de la longueur PF du foyer de l'objectif extérieur, il reſtera la diſtance PV entre les deux objectifs. Ainſi on aura les trois lieux P, V, φ pour la place des deux objectifs & du Réticule, par ce qui eſt donné & propoſé.

La démonſtration de ces Régles ſera facile à trouver par

par les deux Régles qui ont été données d'abord; car la premiére Régle de cette méthode eſt l'inverſe de la ſeconde de la premiére méthode; & pour la ſeconde de cette méthode, on viendra à trouver par les termes qui y ſont poſés, les termes de la premiére Régle de la premiére méthode, qui ſont FK à FV, comme FV à $F\varphi$, en faiſant une diviſion & une compoſition de raiſons, ce qui ne mérite pas d'être rapporté plus au long.

Ce Réticule peut avoir de grands uſages dans l'Aſtronomie, outre celui que nous avons propoſé d'abord, qui eſt l'obſervation des Eclipſes de Soleil & de Lune, puiſqu'on peut s'en ſervir au-lieu de Micrometre pour déterminer les diametres du Soleil, de la Lune & de toutes les Planetes, & les petites diſtances entre les Aſtres; & enfin la place des Taches du Soleil, & de Venus & de Mercure ſur ſon diſque. Car pour les diametres du Soleil & de la Lune, il ne faut que chercher les places des deux objectifs & du Réticule, leſquels portent un même nombre de minutes & de ſecondes, tant que le cercle extérieur du Réticule comprenne exactement le diametre de l'Aſtre, ce qui ſera facile à faire en les changeant peut-être deux ou trois fois tout au plus. Mais pour des diſtances beaucoup plus petites que les diametres des luminaires, on pourra placer les objectifs & le Réticule aux places qui marquent 30′ exactement, afin que la diſtance des cercles du Réticule contienne 2′ 30″, & comme il eſt aſſez facile à la vûe d'eſtimer la cinquiéme partie, le quart ou le tiers d'une petite diſtance, on pourra meſurer des eſpaces avec beaucoup de juſteſſe.

Si l'on trouvoit trop de difficulté à tracer avec la pointe du diamant des cercles ſur le verre, on pourra y faire ſeulement treize lignes paralleles entr'elles, ce qui ſera même plus commode que le Réticule circulaire pour obſerver le diametre des Planetes, en faiſant marcher les Aſtres ſur l'une



des paralleles, ce qui se peut faire facilement en inclinant & tournant la Lunette tant que les lignes du Réticule se trouvent paralleles à la touchante du cercle que décrit l'Astre dans l'endroit où il est. Il sera à propos de tracer aussi une ou plusieurs lignes perpendiculaires à ces paralleles & dans des distances proportionnées à celles des paralleles, pour servir à se conduire dans l'estime, & pour trouver aussi d'autres distances que celles des paralleles, comme si ces secondes distances contenoient la moitié des autres, ou les quatre cinquiémes pour avoir deux minutes exactement, lorsque les verres & le Réticule seront posés sur la marque de 30′.

Après avoir composé ce Mémoire, j'ai trouvé dans l'Histoire de l'Académie, que M. Roëmer y avoit autrefois proposé une maniére de mesurer le diametre des Astres par le moyen d'un Réticule fait des filets de ver à soie, lequel étoit placé à l'extrémité d'une Lunette qui avoit deux objectifs qui pouvoient changer de place.

Mais je ne sçai point que personne ait encore rien proposé de la maniére de construire le Réticule sur le verre, dont les lignes peuvent être plus déliées que les filets de ver à soie, lesquelles n'ont aucune des incommodités de ces filets, qui donnent beaucoup d'exercice à ceux qui s'en servent ordinairement, comme le relâchement par l'humidité de l'air, la trop grande tension par la chaleur & le frisement qui survient ensuite, & enfin les petits Insectes & les Araignées qui y tendent leurs fils, & les détournent de leur premiére & véritable position. Et si le verre est arrêté ferme au foyer de la Lunette, on est assuré que ce Réticule ne sera pas sujet à plus de changemens que tout l'assemblage du quart de cercle, ce qui est d'une très-grande commodité pour les Observateurs.

Voici comment on peut tracer commodément les lignes sur le verre. On attache à l'extrémité d'une des jambes d'un compas, une petite virole dans laquelle on a serti une pointe de diamant propre pour tracer ces lignes. Ce compas doit être ouvert & fermé par le moyen d'une vis

garnie de ſon écrou à oreille, & lorſque le compas ſera ouvert de la quantité du demi-diametre qu'on aura déterminé, on le refermera en comptant exactement le nombre des révolutions de l'écrou. Ce nombre étant diviſé par celui des intervalles dont on veut ſe ſervir pour le Réticule, on aura le nombre des révolutions de l'écrou qui conviennent à chaque intervalle : c'eſt pourquoi en fermant le compas par le moyen de cet écrou, on aura tous les demi-diametres des cercles du Réticule.

On doit obſerver qu'il faut arrêter la pointe du compas qui eſt au centre, dans un petit trou d'une platine de fer très-mince, laquelle on attache ſur le verre avec un maſtic ſolide, enſorte qu'elle reſte immobile dans l'opération.

Pour ce qui eſt des lignes paralleles, on les tracera avec une régle double propre à faire des paralleles, dont l'une doit être arrêtée ferme, & l'autre doit être avancée par le moyen d'une vis qu'on fera mouvoir un nombre égal de révolutions pour chaque intervalle.

Dans les quarts de cercle ordinaires, à la place des filets qui tiennent lieu de pinnule oculaire, on y pourra mettre un verre avec deux lignes qui ſe couperont à angles droits, dont on retirera autant d'avantage que des filets de ver à ſoie, ſans en avoir aucune des incommodités, & qui pourront durer dans le même état autant que tout l'inſtrument.

On peut auſſi ſe ſervir de ce verre avec un ſeul trait, pour appliquer à l'extrémité de la Régle d'un quart de cercle dont on obſerve les angles, en appliquant contre le limbe du quart de cercle la ſurface du verre où la ligne eſt tracée, ce qui ne ſera pas ſujet aux accidens qui peuvent arriver à la lame de corne que je propoſai à l'Académie il y a quelque tems, au-lieu du cheveu qu'on y met ordinairement.

Voici encore une autre ſorte de filets dont on pourroit ſe ſervir fort commodément & fort utilement, au-lieu des filets de ver à ſoie qu'on met au foyer des verres de la Lunette, & qui ſervent de pinnule oculaire dans les in-

ſtrumens pour obſerver des angles ou des hauteurs. Ces filets ſont de verre, & ſont tirés aux Verreries du creuſet qui eſt dans le fourneau ; on s'en ſert ordinairement pour faire des aigrettes. La maniére dont on les tire, eſt aſſez curieuſe pour la rapporter ici.

On prend dans le creuſet qui eſt dans le four, avec le bout de la verge de fer dont on ſe ſert ordinairement, un peu de verre, qu'on attache promptement à un grand dévidoir, tel que celui dont on ſe ſert pour dévider le fil ou la ſoie. Et comme en tirant ce verre du creuſet, il ſuit un filet très-délié qui tient par un bout au verre qui eſt attaché ſur le dévidoir, & par l'autre au verre fondu qui eſt dans le creuſet, on tourne auſſi-tôt le dévidoir avec une très-grande vîteſſe, & ce filet tire après lui du creuſet autant de matiére qu'il eſt néceſſaire pour lui fournir continuellement, enſorte qu'on pourroit tirer tout le verre du creuſet en un filet beaucoup plus délié que des cheveux. Il ſe refroidit à meſure qu'il ſe dévide, & il ne s'attache point à celui qui eſt déja dévidé. Il y a quelques endroits qui ſont un peu plus déliés que d'autres, ce qui vient de la différente vîteſſe avec laquelle on tourne le dévidoir : car ſi l'on tourne très-vîte, la matiére n'a pas le tems de ſe refroidir avant que de s'alonger ou de s'étendre autant qu'elle en eſt capable.

Quand on en a dévidé la quantité qu'on en veut avoir, on coupe l'écheveau ſur le dévidoir, & il reſte un gros paquet de filets qui ſont fort droits, & qui ont un très-grand reſſort par rapport à leur groſſeur, comme c'eſt la nature du verre. Ils ſont droits & non-pas courbés à cauſe qu'ils ſe ſont refroidis à l'air avant que de ſe tourner ſur le dévidoir.

On peut choiſir les plus déliés de ces filets pour les appliquer au foyer des verres des Lunettes d'approche, aulieu des filets de ver à ſoye, qu'on y met ordinairement. Ils ont un grand avantage par-deſſus les filets de ver à ſoie, en ce qu'ils ſont droits & fermes de leur nature, & que les filets de verre à ſoie ſont toujours friſés, & qu'il les faut

tendre en les attachant avec un peu de cire mole. Ils ne ſont point auſſi ſujets à s'altérer aux changemens d'air comme à la chaleur, au ſec & à l'humidité comme les filets de ver à ſoie, qui en ſe raccourciſſant à l'air ſec & chaud, coulent dans la cire qui les tient attachés; mais l'air devenant enſuite un peu humide, ils ſe friſent & ſont entiérement inutiles pour les opérations auſquelles on s'en ſert, de ſorte qu'on eſt obligé d'y en remettre d'autres, ce qui eſt fort incommode, ſur-tout ſi l'on fait des obſervations à la campagne, où ces accidens arrivent aſſez ſouvent.

Si le verre dont on fait ces filets étoit d'une couleur brune quelle qu'elle ſoit, ils ſeroient plus commodes que lorſqu'ils ſont faits d'une matiére blanche. Cependant quoiqu'ils ſoient blancs ou tranſparens de leur nature, ils ne laiſſent pas de paroître fort bien au foyer des Lunettes.

On pourroit auſſi appliquer ces filets de verre à la Régle des quarts de cercles, au-lieu des cheveux qu'on y met ordinairement, & ils ne ſeroient pas ſujets à tous les accidens des cheveux, qui ſont d'une nature de corne, qui s'allongent à l'humidité & ſe retirent au ſec, en ſe tourmentant & ſe tortillant.

REMARQUES

SUR LA NATURE DE LA GOMME GUTTE ET SES DIFFERENTES ANALYSES.

Par M. Boulduc.

1701. 30. Juillet.

CEux qui ont écrit de cette gomme, lui ont donné différens noms, ils l'ont appellé Gomme, eu égard à ſa ſubſtance, & Gutte à cauſe de ſa prétendue vertu ſpécifique pour la goutte, *Gummi ad podagram* (*dit Monardus*) à cauſe de ſa couleur jaune, *Chriſopum*; du lieu d'où on nous l'apporte, *Gummi de Goa*, *Gummi de Perupurgans*, &

en général & par excellence, *Succus indicus purgans*, & enfin *Scammoneum orientale.*

L'on convient aſſez d'où nous vient cette gomme, mais non-pas aiſément de quelle Plante elle découle, ſi c'eſt d'un arbre, arbriſſeau, ou ſi c'eſt le ſuc laiteux épaiſſi d'une herbe. M. Richer, dans ſon Voyage en l'Iſle de Cayenne, ainſi que je l'ai vû dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1677. dit avoir trouvé en l'Amérique des cantons de Forêts entiéres, où il n'y a d'autres arbres que de ceux qui produiſent cette gomme; qu'ils ſont auſſi grands que nos chênes, dont les feuilles ſont grandes & pointues, à peu près comme celles du Laurier, mais plus grandes, & autres particularités où l'on peut avoir recours.

Quelques-uns ont prétendu que c'étoit une larme qui découloit de l'Arbre qui produit le Pignon d'Inde, d'où ils l'ont nommé, *Lachryma Ricini indici*; d'autres, que c'étoit un ſuc épaiſſi, composé d'une eſpéce de Thitimal & de Scammonée; & véritablement *Bontius de Medicina Indorum*, dit que cette larme découle d'une eſpéce de Thitimal qui croît dans une Province de la Chine appellée Candoïa.

L'on peut mettre cette gomme au rang des ſucs réſineux puiſqu'elle s'enflâme, qu'elle ſe fond par elle-même à la chaleur, qu'elle ſe diſſout dans l'eſprit de vin, & qu'au contraire dans les diſſolvans aqueux elle ne fait que s'étendre comme la Scammonée en liqueur laiteuſe, qui par la ſuite & après un certain tems fait réſidence, & alors c'eſt plutôt ce que nous appellons, *Molicularum ſegregatio*, que *diſſolutio.*

Les Peintres ont connu ce ſuc réſineux bien du tems avant nous; il ſemble d'abord inſipide ſur la langue, mais bien-tôt après il ſe fait ſentir au gozier par ſon acrimonie & par ſa ſechereſſe inſupportables.

Il eſt un très-puiſſant purgatif hydragogue & émetique, dont on ne doit ſe ſervir qu'avec grande précaution, & qu'après en avoir bien corrigé la malignité & réprimé la violence.

Je l'ai diſtillée par la Cornue de deux maniéres, ſeule & avec la Chaux éteinte à l'air par portions égales.

De la premiére, c'eſt-à-dire ſeule, j'en ai d'abord tiré un eſprit acide, enſuite un eſprit urineux, ce qui m'a paru tel par les épreuves que j'en ai faites ſur les eſſais ordinaires, beaucoup d'une huile fœtide, & ſeulement 36. grains de ſel fixe de la matiére noire qui étoit reſtée dans la Cornue après la diſtillation de ſeize onces de gomme que j'y avois mis.

Il ne m'a point paru dans le balon de ſel volatil concret.

Et de la ſeconde, c'eſt-à-dire, avec parties égales de gomme & de chaux, les premiers & derniers eſprits n'ont été que peu ou point acides, & au contraire tout urineux.

Je comptois bien que la chaux, comme un puiſſant Alkali, dégageroit de ce Mixte les principes acides d'avec les volatils, en retenant les acides; mais j'eſpérois par-là d'en tirer un ſel volatil concret : peut-être que c'eſt pour n'en avoir pas diſtillé une aſſez grande quantité que je n'y ai pas réuſſi; je tenterai encore une fois cette opération.

J'avois cru encore de pouvoir tirer de ce ſuc réſineux, des fleurs ainſi que du Binioin : je l'ai tenté, mais inutilement.

Je l'ai diſſout avec trois différens diſſolvans, l'eſprit de vin, la leſſive des ſels Alkali, & l'eau; il m'a paru qu'avec l'eſprit de vin cette gomme ne ſe diſſout pas totalement, pour pure qu'elle ſoit, & qu'il en reſte près d'une ſixiéme partie ſur laquelle il ne peut mordre; cette partie reſtante, qu'on peut penſer être les principes ſalins de ce Mixte, s'eſt parfaitement diſſoute avec la réſolution de ſel de tartre; auſſi ce mêlange ne purge que peu ou point, mais pouſſe conſidérablement par les urines, au-lieu que la réſine que j'ai faite de ce qu'avoit diſſout l'eſprit de vin, purge encore plus violemment & avec plus d'irritation que la gomme gutte, quoique très-violente d'elle-même.

Cette gomme ſe diſſout entiérement avec partie égale de ſel de tartre, & ſuffiſante quantité d'eau bouillante à quelques terreſtrites près, qui n'ont rien de la gomme; après

quelques heures de digestion à chaleur lente, ce mêlange devient comme une colle unie, semblable à une résine de Scammonée nouvellement précipitée, qu'on réduit aisément en une liqueur très-claire & très-rouge, en y ajoûtant beaucoup d'eau & par un feu de digestion.

Cette liqueur filtrée & évaporée jusqu'à siccité à feu très-lent, donne une maniére de sel gris qui s'humecte aisément, si l'on n'a soin de le conserver dans une fiole bien seche & bien bouchée.

Cet extrait salin purge avec moins d'irritation & en moindre dose que la gomme gutte; il cause au gozier un grand feu & une grande acrimonie, c'est pourquoi on doit toujours l'envelopper quand on en veut faire usage.

J'ai déja dit que l'eau ne dissolvoit point la gomme gutte, qu'elle n'en faisoit qu'étendre les parties & les suspendre pour quelque tems; aussi de quelque maniére que j'y aye procédé, je n'en ai tiré qu'une liqueur jaune laiteuse, qui a déposé à l'ordinaire, & l'eau en est devenue claire au bout de quelque tems.

Cette résidence desséchée ne différe de la gomme gutte ordinaire qu'en ce qu'elle est plus pure, d'autant que par cette petite préparation on en a séparé les parties terrestres.

J'ai jetté sur cette liqueur laiteuse du vinaigre distillé, de l'esprit de vitriol, & de l'esprit de vin séparément.

Le vinaigre distillé a rendu la liqueur plus claire & plus fluide, l'esprit de vitriol au contraire l'a rendue plus épaisse, & l'esprit de vin s'en est approprié la couleur dorée.

Tous ceux qui ont connu la nature de la gomme gutte, sa violence & sa malignité, ont prétendu nous donner plusieurs & différens moyens de la corriger & d'en reprimer la violence, soit par sa dissolution avec les esprits ardens, ou avec les esprits acides des minéraux, soit par le mêlange des huiles essentielles des Aromats, & enfin par les sels alkalis. De toutes ces préparations, j'ai remarqué que celles qui se font avec les esprits acides des minéraux, &

avec

avec les ſels alkalis, étoient les meilleures.

En voici une différente de toutes celles-là que j'ai toujours pratiquée, & dont je me ſuis très-bien trouvé.

Il faut renfermer dans un novet de toile claire la gomme gutte, & le novet dans un pain chaud ſortant du four, qu'il faut pour cet effet ouvrir de plat & bien rejoindre avec des cordes, mettre le pain pendant 24 heures en lieu qu'il ne ſe refroidiſſe pas ſitôt, au bout deſquelles on remettra en poudre la gomme gutte, on en fera un nouveau novet, on le renfermera dans un nouveau pain, & l'on continuera cette préparation juſqu'à 4 ou 5 fois, obſervant de mettre à chaque fois la gomme en poudre, de prendre un nouveau novet, & que le pain ſoit toujours bien cuit & ſortant du four, après quoi on gardera cette gomme en poudre pour les uſages auſquels elle convient.

Par cette préparation j'ai trouvé ce reméde bien dépouillé de ſa grande violence, tant purgative qu'émetique. La mie des premiers pains dont on s'eſt ſervi pour cette préparation, étoit purgative & émetique.

J'aurai par la ſuite encore quelques obſervations à donner ſur ce Mixte.

LETTRE DE M. BERNOULLI Profeſſeur à Groningue, touchant ſon nouveau Phoſphore.

Groningue ce 5. Juillet 1701.

MONSIEUR,

1701. 27. Juillet.

Ayant été occupé depuis quelque tems à faire de nouvelles expériences, je n'ai pû répondre plutôt à votre derniére du 26. Mai. J'ai lû l'écrit que vous m'avez envoyé; mais je ne ſçai ſi je dois être fâché du mauvais ſuccès des expériences qu'il contient ſur la lumiére du mercure; il me ſemble que j'ai ſujet de me féliciter plutôt moi-même de ce que perſonne n'a pû encore effectuer ce que j'effec-

tue fort aiſément, ſoit par mon adreſſe (ſi j'en ai,) ſoit par la bonté de ma Machine pneumatique. Car en effet, n'eſt-il pas ſurprenant que ces expériences de l'Académie n'ayent jamais réuſſi, & que moi je n'aye jamais manqué ? L'écrit porte, que *c'eſt quelque accident particulier arrivé à quelque mercure, qui le peut rendre capable de luire en un lieu vuide d'air.* Mais je vous prie de conſidérer que j'ai fait mon Phoſphore avec 5. ou 6. ſortes de mercures que je ſçai être apportés ici de divers endroits & en divers tems, leſquels cependant m'ont tous fort bien réuſſi, hormis un ſeul qui n'a pas donné de lumiére au commencement, mais que j'ai rendu luiſant en le lavant comme je dirai ci-après.

Je ne trouve pas néceſſaire de répondre par ordre aux expériences de cet Ecrit, ni aux réflexions & conſéquences qu'on en tire. Pour finir la diſpute, je prie l'Académie de me vouloir envoyer du même vif-argent dont on s'eſt ſervi ſans ſuccès, je prétends en faire un Phoſphore auſſi bon que ceux que j'ai déja faits juſqu'à préſent. Et afin que l'Académie puiſſe être aſſurée que c'eſt le même mercure qu'on m'aura envoyé, dont j'aurai fait le Phoſphore, je le ferai en preſence de témoins autentiques, & je le renvoyerai à l'Académie. Ce qui me rend ſi hardi, c'eſt que je vois des circonſtances dont l'Ecrit fait mention, leſquelles me font croire que ces expériences n'ont pas été faites avec aſſez d'exactitude; & que par conſéquent la mauvaiſe réuſſite en doit être imputée uniquement, ou à la Machine de l'Académie, qui n'eſt pas peut-être des plus juſtes, ou à quelque mépriſe. L'une de ces circonſtances eſt que le mercure dans une fiole vuide d'air étant fortement ſecoué, donnoit à la vérité un peu de lumiére fort foible, qu'elle étoit forte au commencement, qu'elle diminuoit peu à peu, ſans néanmoins qu'il ſoit rentré d'air dans le vaiſſeau ; & qu'après avoir laiſſé rentrer l'air, & puis vuidé ſur le champ une ſeconde fois la machine, ce mercure n'avoit plus donné aucune lumiére, quoique ſecoué fortement. Je vois par-là que le mercure n'a pas été purifié comme il faut de la matiére hétérogéne, de laquelle aura

été formée cette pellicule dont j'ai parlé dans mes précédentes, par le concours de l'air qui sera resté dans la fiole qu'on croyoit avoir assez vuidée: c'est pour cela que la lumiére étoit si foible & s'évanouissoit peu à peu, au-lieu qu'elle auroit été très-vive & durable, si la fiole avoit été bien vuidée, & le mercure bien purgé; car j'ai éprouvé plus d'une fois que le mercure enfermé dans un vaisseau vuide d'air, où il luisoit beaucoup pendant long-tems avec une égale force, a cessé de luire en perdant sa lumiére peu à peu, dès que j'y ai laissé rentrer un peu d'air. Quoi qu'il en soit, on peut conclure des expériences qu'on m'objecte, que le mercure qui n'y étoit pas luisant dans les Barometres (car comme l'Ecrit ne porte pas qu'on s'y soit servi de différens mercures, je crois qu'on n'y a employé que du même) l'étoit au-moins dans une fiole vuide d'air: si l'on avoit donc fait l'expérience avec le Barometre seulement, & qu'on eût prononcé que ce mercure n'étoit pas lumineux, ne se seroit-on pas trompé? puisqu'il l'étoit effectivement. Il en est de même de la seconde expérience, par laquelle on n'a plus vû de lumiére dans la même fiole après l'avoir vuidée une seconde fois; parce que, (suivant l'Ecrit) peut-être en faisant rentrer l'air dans le vaisseau, il s'est attaché un peu de l'humidité de cet air aux parois de ce vaisseau; ce qu'on reconnoît avec moi être nuisible à la lumiére du mercure. Voyons donc ce qui seroit arrivé si dès la premiére fois il se fût glissé insensiblement quelque humidité dans la fiole; il n'y a point de doute que la lumiére ne paroissant point dès cette premiére fois, on n'eût dit que ce mercure n'est point lumineux du tout, quoique c'eût été la faute de celui qui auroit fait l'expérience, & non-pas celle du mercure. Je dis cela pour faire remarquer que les expériences qui ne réussissent pas, ne prouvent rien pour soutenir une proposition négative, parce qu'on peut toujours douter qu'en faisant ces expériences on n'ait commis quelque méprise.

Je ne dirai rien touchant les expériences sur le Barometre, tant parce que j'ai déja répondu dans ma seconde

Lettre à ces mêmes objections, que parce que je néglige entiérement de faire d'autres obſervations ſur la lumiére du Barometre, depuis que j'ai trouvé le moyen de rendre le mercure lumineux dans une fiole; ce qui eſt, à mon avis, infiniment plus curieux, d'autant que cela fournit une eſpéce de Phoſphore perpétuel & commode à tranſporter, outre que la lumiére en eſt beaucoup plus vive que celle du Barometre: je dirai ſeulement quelque choſe ſur le ſecond Barometre fait dans la Machine pneumatique de l'Académie. On a raiſon de dire, *que le mercure n'eſt pas monté dans ce dernier Barometre à la même hauteur qu'il monte ordinairement dans un Barometre bien fait, n'étant pas poſſible de vuider par cette maniére tout l'air du dedans du tuyau;* parce que le poids du mercure preſſant ſur le bout ouvert du tuyau empêche enfin la ſortie de l'air. Je vois par-là qu'on a laiſſé tremper le bout ouvert du tuyau trop profondément dans le mercure, au-lieu que lorſque je fis cette expérience, je donnai telle ſituation au tuyau, que ſon bout étoit preſque à fleur du mercure, & fort peu enfoncé: je pris pour cet effet un vaiſſeau un peu plat & large, afin qu'en laiſſant rentrer l'air, qui par ſa preſſion a fait monter le mercure dans le tuyau, ce mercure ne vînt pas à manquer. De cette maniére j'ai élevé le mercure juſqu'à la hauteur de 26. pouces, enſorte que peu s'en falloit qu'il ne montât à la hauteur ordinaire. Quoiqu'il ſoit donc vrai qu'il n'eſt pas abſolument néceſſaire que le mercure ſoit dans un lieu parfaitement vuide d'air pour devenir lumineux, comme on le remarque fort bien dans l'Ecrit en queſtion; il faut pourtant ſçavoir qu'il ne reſtoit pas tant d'air dans le tuyau, comme on a peut-être penſé; & qu'outre cela la lumiére, quoique très-vive la premiére nuit, s'eſt affoiblie notablement les nuits ſuivantes, ſans doute à cauſe de ce peu d'air qui eſt reſté dans le tuyau, ce que je n'ai remarqué qu'après ma derniére Lettre. D'où il s'enſuit que plus le vuide ſera parfait, plus la lumiére ſera exquiſe & durable, enſorte que le mercure dans une fiole parfaitement vuide d'air (ou du moins qui le ſoit juſqu'à la

dix milliéme partie ou davantage, (car il eſt impoſſible de tirer l'air totalement de quelque vaiſſeau que ce ſoit,) luira le plus vivement qu'il eſt poſſible ; & bien loin que la lumiére s'affoibliſſe, elle augmentera juſqu'à certains degrés, & puis elle ſubſiſtera & ſe fera voir avec une égale force toutes les fois qu'on rémuera la fiole, pourvû que d'ailleurs le vif-argent ſoit bien purifié de ſes ordures. J'avoue que c'eſt une conjecture qui me paroît véritable, quand on ſoupçonne que mon premier mercure, qui dans le moment qu'il eſt expoſé à l'air, commence à ſe couvrir d'une pellicule qui devient comme de la pouſſiére, s'il eſt remué, n'eſt pas auſſi pur qu'il le pourroit être : je veux bien demeurer d'accord que cette pellicule ſe forme de la matiére étrangére, ſoit métallique, ſoit autre, laquelle vient du dedans du mercure plutôt que de l'air ; cependant cela n'infirme point l'explication générale que je donne de la production de la lumiére du mercure, & ne détruit même pas mon idée de la génération de ladite pellicule ; car il eſt toujours conſtant, comme j'ai remarqué dans mes précédentes, que l'air, s'il n'en eſt pas toujours la cauſe matérielle, il en eſt du moins la cauſe efficiente, vû que ce même mercure, tandis qu'il eſt enfermé dans le vuide, demeure toujours clair & poli, quoique remué fortement, & auſſi-tôt qu'on y admet l'air, il ſe trouble à ſon ordinaire : mais j'ai trouvé le ſecret de le purifier de toutes ſes ordures, ſi-bien qu'il ne ſe trouble plus quand même il eſt expoſé à l'air & agité fortement ; je mets 4. ou 6. onces de mercure dans une fiole, & je verſe deſſus de l'eau commune juſqu'à ce qu'elle couvre le mercure à l'épaiſſeur de deux doigts ou environ ; puis je ſecoue fortement & long-tems la fiole comme pour la rincer, j'ôte l'eau qui en devient toute ſale & noire de deſſus le mercure, & j'y en remets de fraîche & recommence de ſecouer la fiole, juſqu'à ce que l'eau devienne derechef ſale ; cela étant, je change d'eau la ſeconde fois & fais la même choſe ; ce qu'étant réitéré juſqu'à ce que l'eau ne ſe noirciſſe plus ou fort peu, je ſéche le mercure en le faiſant paſſer pluſieurs fois par un linge net : ſi on prend de l'eſprit de vin à la

place de l'eau, on aura plutôt achevé de nétoyer le mercure. De cette maniére je lui ai ôté toute saleté, ensorte qu'étant remué tant qu'on veut à l'air libre, il ne laisse plus aucune trace de pellicule ni de poussiére, si ce n'est qu'il se ternit un peu au bout de quelques jours, comme si c'étoit par l'haleine, ce qui vient apparemment par l'attouchement de l'air qui est toujours un peu infecté d'humidité. Le Phosphore que j'ai fait de ce mercure ainsi nétoyé, a été beaucoup plus beau que les autres faits auparavant; c'est ce qui confirme mon explication de la production de cette lumiére, que j'ai dit être empêchée par la matiére hétérogéne qui occupe le dessus du mercure.

J'ai dit ci-dessus que j'ai éprouvé 5. ou 6. sortes de mercures, qui tous m'ont réussi, dont quelques-uns se sont aussi infectés de poussiére par le remuement, comme mon premier, & les autres sont demeurés clairs & polis comme celui de l'Académie. Entre ceux-ci il s'en est trouvé un qui au commencement n'a point donné de lumiére: mais je m'en étois douté avant même que d'en avoir fait l'essai; car il me paroissoit plus épais ou moins fluide que les autres, en ce qu'étant agité, il ne faisoit point de bouillons sur sa superficie, comme j'ai remarqué dans les autres, ce que j'ai attribué à sa lenteur, qui empêche la séparation des parties. C'est ce qui m'a fait naître le soupçon qu'il y avoit peut-être dans ce mercure-là quelque matiére huileuse ou sulphureuse, qui à cause de sa viscosité ne se manifeste pas sur la surface, comme font les autres ordures qui se séparent plus aisément des petites parties du mercure pour être jettées dehors: ainsi cette matiére huileuse demeurant toujours mêlée dans l'intérieur du mercure, on prendra ce mercure pour très-pur, quoiqu'il ne le soit nullement, & moins encore que celui qui se couvre d'abord d'une pellicule visible: en effet, l'ayant bien lavé de la maniére susdite avec de l'esprit de vin plutôt qu'avec de l'eau, parce que je pensois qu'il seroit plus propre que l'eau pour ôter la viscosité; le mercure qui n'étoit point lumineux, devint

aussi luisant que tout autre : mais ce qui est encore plus admirable, le premier vif-argent qui se troubloit au moindre mouvement, est devenu si pur par ce lavement (quoique d'eau seulement,) que je lui ai vû faire de la lumiére même dans une fiole pleine d'air naturel, sans en avoir rien tiré. Il est vrai que la lumiére n'en étoit pas à beaucoup près si vive que celle qui se fait dans le vuide, & elle ne paroissoit qu'en forme d'étincelles séparées qui naissoient successivement & perissoient presque au même moment, au-lieu que la lumiére dans le vuide est comme une flâme continuelle qui dure sans cesse pendant que le mercure est en agitation. J'ai conclu de cette expérience que le mercure, s'il est parfaitement purifié, peut laisser sortir de ses pores la matiére subtile (que j'ai appellée avec M. Descartes du nom de premier élément) en tant d'abondance à la fois, que malgré la résistance de l'air elle a encore assez de mouvement pour produire quelque lumiére. Qu'on prenne donc la peine de bien laver le mercure qu'on dit n'être pas lumineux, & après l'avoir bien séché (car la moindre humidité causeroit un mauvais succès) qu'on le verse dans une fiole nette par-dedans & bien séche, dont on tire ensuite l'air soigneusement; je suis assuré qu'on réussira : quoiqu'on pense que ce mercure est parfaitement pur, parce qu'il demeure clair après l'agitation; j'ai pourtant remarqué qu'il peut être infecté d'une matiére gluante cachée, qui fermant entiérement ses pores, ou du moins les rendant roides, empêchera ou retardera la sortie des particules qui doivent causer la lumiére : je dis que la roideur des pores peut empêcher ou retarder la sortie de ces particules; car il est bien visible que quoique le mercure soit en grande agitation, si pourtant les pores de ses parties ne sont pas assez flexibles pour changer de figure, la matiére du premier élément n'en pourra pas être chassée, car il faut que les pores se retressissent souvent pour que cette matiére puisse sortir. Cela étant, il y a beaucoup d'apparence que le mercure qu'on dit être devenu lumineux par la distillation au travers de la Chaux vive, est du nombre de

ceux qui ont les pores ainſi roides à cauſe de quelque matiére ſulphureuſe ou gluante. Et partant, bien loin d'être du ſentiment de ceux qui croyent que ce ſont des *parcelles ignées*, que la chaux vive a données au mercure en paſſant, qui produiſent la lumiére, je ſuis fort perſuadé au contraire, que la veritable raiſon en eſt la ſeule purification, de ſorte que la chaux n'y a rien contribué que ſes pores par leſquels le mercure paſſant a laiſſé en arriére toute la matiére étrangére & gluante, & s'en eſt ainſi délivré : on n'a donc rien fait autre choſe par la diſtillation que ce que j'ai fait par un ſimple lavement. En effet, ces corpuſcules ignées me ſemblent fort paradoxes par pluſieurs raiſons, dont je ne dirai que quelques-unes.

1°. Il faudroit que ce nouveau Phoſphore perdît enfin ſa vertu, parce que ces parcelles ignées deviendroient enfin inutiles par le fréquent uſage, comme on voit arriver aux autres Phoſphores qui ſont lumineux par le moyen de telles particules ignées.

2°. Si ces parcelles ignées ſont ſi ſubtiles qu'elles puiſſent loger dans les petits interſtices du mercure, & paſſer par iceux, comme on le prétend, ſans doute elles pourront paſſer beaucoup plus aiſément par les pores du verre, qui ſont plus amples que ceux du mercure; d'où vient donc qu'en ſecouant la fiole elles ne ſe diſſipent pas d'abord en s'envolant par les pores du verre, en quelque grande quantité qu'elles ſoient dans le mercure?

3°. On ne pourra pas expliquer non-plus pourquoi dans le Barometre la lumiére ne paroît que dans la deſcente du mercure : car ſi elle eſt cauſée par ces corpuſcules ignées qui nagent ſur la ſuperficie, pourquoi ne font-ils pas leur effet quand le mercure monte auſſi-bien que quand il deſcend, s'il ne faut que du mouvement pour les faire *ſucceſſivement ſur la ſuperficie du mercure*?

Or on évite toutes ces difficultés par ma maniére d'expliquer cette lumiére; car en diſant qu'elle eſt produite par une matiére très-ſubtile, qui étant univerſelle & ſe trouvant par-tout, ne vient jamais à manquer, on fera voir

que

que ce Phoſphore doit durer perpétuellement, le mercure ne faiſant autre choſe que prêter ſes pores fort étroits, & ſervir de crible à la matiere du premier élément pour la ſéparer de celle du ſecond & du troiſiéme, (je me ſers de ces termes parce qu'ils ſont commodes pour m'expliquer,) de laquelle étant délivrée, & après pouſſée hors du mercure par l'agitation qu'on lui donne, elle prend d'abord ſon mouvement rapide qui lui eſt ordinaire quand elle eſt ſeule & dégagée de toute autre matiere, & produit ainſi dans nos yeux l'effet qui cauſe en nous la ſenſation de lumiere. Donc cette matiere *luminifique*, quoiqu'elle ſoit diſſipée en un moment, elle ne laiſſe pas d'être incontinent ſuivie d'une autre qui fait le même effet, & ainſi de ſuite, ce qui durera toujours. Cette explication ſe vérifie aſſez par un de ces Phoſphores dont j'ai fait l'expérience preſque toutes les nuits depuis environ un an, & je puis dire de bonne foi que je n'y ai jamais remarqué aucune varieté ſenſible, mais bien au contraire que la lumiere en étoit toujours également ſplendide, comme elle l'eſt encore; & bien loin qu'elle ait ſouffert quelque diminution, il ſemble qu'elle eſt préſentement un peu plus vive qu'elle n'étoit au commencement, peut-être parce que le mercure eſt devenu plus fluide par les fréquentes agitations, & que le reſte des ordures s'en eſt ſéparé peu à peu, & s'eſt attaché aux parois du verre : comme le verre qui eſt un peu trouble au dedans le donne aſſez à connoître; en ſorte que le mercure étant totalement purifié, donnera à l'avenir toujours de la lumiere au plus haut degré de vivacité. Mon explication me paroît d'ailleurs ſi plauſible, que je ſuis pleinement perſuadé, qu'une autre liqueur pure & auſſi peſante que le mercure, ſi on en avoit, feroit ſans doute le même effet; en ſorte que je crois que l'Or ſeroit le plus propre pour faire de ſemblables Phoſphores, ſi on ſçavoit le moyen de le rendre fluide ſans perdre de ſa peſanteur ſpécifique : car comme je fais dépendre cet effet de la petiteſſe & flexibilité des pores, il eſt certain que l'or ayant les pores les plus petits entre les corps, il ne lui manque

que la flexibilité des pores qu'on ne pourroit lui procurer que par une parfaite fluidité de sa masse. Peut-être que du plomb fondu mis dans le vuide, donneroit aussi de la lumiere, à moins que les ordures dont il est toujours infecté, ne l'en empêchassent.

Pour ce qui est du mercure qu'on dit avoir été rendu lumineux par le Phosphore liquide artificiel, je crois que ce n'étoit pas le mercure qui a été lumineux, mais les parcelles mêmes du Phosphore artificiel. Or cela seroit arrivé sans doute à beaucoup d'autres corps qu'on voit luire par le seul frottement du Phosphore solide; & comme la lumiere en est fort peu durable, je m'imagine bien que le mercure dont on parle ici, n'a pas gardé non plus toujours cette lumiere empruntée du Phosphore liquide artificiel; en sorte que cette lumiere-là n'est plus de notre sujet.

Par tous ces raisonnemens joints aux observations que j'ai alleguées, il paroît que les trois conséquences qu'on a tirées, ne peuvent pas subsister. Car 1°. On voit que le mercure est non seulement capable de devenir lumineux dans un lieu vuide d'air; mais qu'il est déja lumineux en effet, pourvû que sa lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, soit interne, soit externe.

2°. On voit que tous les mercures sont également lumineux, pourvû que derechef leurs lumieres ne soient pas empêchées dans les uns plus que dans les autres, par quelques causes que ce soient. J'ai fait sur ce sujet une observation remarquable: j'ai pris deux fioles toutes semblables & égales, dans lesquelles j'ai mis une égale quantité de mercure prise d'une même masse; j'ai tiré l'air également, & en une même heure de chaque fiole. Ne diroit-on pas que la lumiere devroit aussi paroître également forte dans l'une & dans l'autre fiole; puisque tout étoit parfaitement, selon qu'il sembloit, égal & semblable? Cependant l'effet a fait voir tout le contraire; car l'une de ces fioles faisoit de la lumiere très-vive au moindre branlement, mais l'autre n'en donnoit qu'après plusieurs fortes secousses, & puis

ayant commencé de luire une fois, il ne falloit auſſi que de petits mouvemens pour faire revenir la lumiere ; & après avoir laiſſé repoſer cette fiole pendant deux ou trois heures, il falloit derechef la ſecouer fortement avant que la lumiere commençât de reparoître, au lieu que la premiere fiole a toujours donné de la lumiere ſans peine. Que dire donc à cela ? ſinon que dans une de ces fioles il étoit entré peut-être quelque peu d'humidité, quoiqu'imperceptible à mes yeux, ſoit de l'haleine, ou de la ſueur des mains en la maniant; ce qui étoit déja ſuffiſant pour cauſer une ſi grande différence dans l'apparition de la lumiere. Il ne s'enſuit donc pas, ſi un mercure donne plus de lumiere qu'un autre mercure, qu'il ſoit pour cela plus capable d'en donner que l'autre; car ici où les mercures étoient pris d'une même maſſe, & par conſéquent également capables de luire, ils ne laiſſoient pas de luire différemment.

3°. Enfin, on voit qu'un même mercure, s'il eſt bien préparé, doit toujours être également lumineux, & que s'il l'eſt tantôt beaucoup, tantôt peu, tantôt point, c'eſt une marque qu'il lui eſt arrivé quelque changement qui augmente, ou qui diminue, ou qui empêche l'apparition de la lumiere, laquelle ſans cela ſeroit toujours la même : témoin le Phoſphore dont j'ai fait mention ci-deſſus, lequel donne de la lumiere depuis un an, ſans un changement ſenſible. Je puis confirmer ce que je viens de dire par une autre obſervation que j'ai faite il y a peu de tems : j'avois une fiole préparée en Phoſphore, qui luiſoit également depuis ſix ſemaines environ; mais ſans l'ouvrir ni laiſſer rentrer l'air dans la fiole, j'ai brûlé avec les rayons du Soleil par le moyen d'un verre convexe, une petite miette de liege qui s'étoit ſéparée du bouchon, & qui nageoit ſur le mercure, ce qui a produit un peu de fumée dans la fiole, qui pour le reſte demeuroit dans ſon premier état ſans avoir rien changé : on ne ſçauroit croire combien ce peu de fumée a diminué la vivacité de la lumiere, outre qu'il falloit des ſecouſſes beaucoup plus fortes qu'auparavant pour la faire paroître. Ce qui fait voir que le changement de la

lumiere qu'on a remarqué à l'Académie, ne doit pas être pris pour une qualité eſſentielle, mais pour un effet d'une cauſe arrivée par accident.

Au reſte, je conviens *que tout mercure commun ſe reſſemble parfaitement, comme tout l'or & tout l'argent ſe reſſemble, de quelqu'endroit du monde qu'il vienne, pourvû qu'ils ſoient purs :* car c'eſt là le fondement de mon explication de cette lumiere, pour ſoutenir qu'elle eſt générale, & qu'elle vient uniquement du mercure qui donne paſſage à la matiere du premier élément, à l'excluſion d'une autre matiere plus groſſiere. Je demeure auſſi d'accord qu'il ſuit de mon explication, que tout mercure doit être lumineux & en tout tems; auſſi eſt-il l'un & l'autre, comme j'ai prouvé juſqu'à préſent, pourvû que la lumiere ne ſoit empêchée par quelque cauſe étrangere, de même que le Soleil eſt toujours lumineux, quoique ſa lumiere nous puiſſe être ôtée par une éclipſe ou autre cauſe. Pour finir donc, je conclus que ce n'eſt pas un accident particulier, comme l'on croit, arrivé à quelque mercure qui peut le rendre capable de luire en un lieu vuide d'air : mais bien au contraire, qu'il eſt naturel & eſſentiel à tout mercure comme à toute autre liqueur auſſi peſante, ſi on en avoit, d'être lumineux, & ce ſeroit plutôt un accident particulier arrivé au mercure, que ce qui empêcheroit l'apparition de ſa lumiere. Que ſi après tout cela on trouve encore des difficultés, ſans pouvoir réuſſir à faire mon nouveau Phoſphore auſſi parfaitement que je le fais; je ne ſouhaiterois plus que d'avoir le même mercure qui s'éclipſe ſi opiniâtrément, j'eſpere que j'en diſſiperois l'éclipſe, & que j'aurois le bonheur de maintenir à ce mercure le titre Grec de *Phoſphorus* avec autant de juſtice, que la Planette de Venus porte le titre Latin de *Lucifer.* Ce ſeroit là le moyen de décider notre diſpute. Si vous voulez, M. communiquer cette Lettre à l'Académie, vous me ferez un vrai plaiſir. Je ſuis de tout mon cœur, &c.

OBSERVATIONS D'ANATOMIE ET DE CHIRURGIE SUR PLUSIEURS ESPECES D'HYDROPISIE.

PAR M. DU VERNEY le Jeune.

1701. 6. Août.

UNe fille âgée de 25 à 30 ans, mourut il y a trois ans d'une hydropisie ascite, précédée & accompagnée d'une jaunisse universelle. Tout le corps étoit fort décharné & de couleur en partie jaune, en partie rouge, & en partie violette, le ventre étoit tendu, & l'ayant ouvert on trouva environ trois pintes de serosités comme de la bière limoneuse, & quelques traînées de limphe épaissie. Les intestins étoient de couleur brune, & fort enflés, l'épiploon presque fondu, le peu qui en restoit paroissoit ratatiné, pour ainsi dire, sur la portion du colon qui passe sous le fond de l'estomach; le foye étoit d'une grosseur & d'une pesanteur extraordinaire. Après avoir débarrassé l'arc du colon de ses attaches, on apperçut une grande & grosse poche qui se présentoit comme un abcès, elle naissoit de la partie cave du foye. On remarqua que ce gros volume qu'on avoit pris pour le foye, n'en étoit presque que la moitié & que l'autre partie étoit si dessechée, qu'il n'y restoit que des membranes & des vaisseaux très-dilatés. De maniere que cette moitié qui étoit celle qui joignoit l'estomach, n'avoit pas un pouce d'épaisseur sur quatre à cinq de longueur & deux de largeur; la couleur de ce viscere étoit d'un jaune obscur, les vaisseaux biliaires extraordinairement dilatés; on y trouvoit des matieres grenées & noires qui teignoient les doigts d'un jaune rougeâtre, on ouvrit ce grand sac, & il en sortit quantité de peaux ou membranes blanches, vertes, noires & jaunes, qui avoient pres-

que toutes une figure ronde, les unes vuides, les autres à demi vuides, & quelques-unes remplies; il y en avoit d'aussi grosses que des œufs, & elles ressembloient assez bien à des œufs sans coquille, excepté que leurs membranes étoient plus moëlleuses, plus transparentes, & grenées, telles que sont celles du cordon des enfans nouveaux nés. Quelques-unes de ses vesicules ou hydatides renfermoient un champignon dont la surface ressembloit à un ovaire, ou à une pepiniere d'hydatides, ou enfin comme à une mure dont les grains seroient transparens. On trouva quelques-unes de ces membranes larges comme la main, l'ayant portée dans cette grande poche, on en tira environ trois livres d'hydatides de toutes couleurs mêlées avec une matiere en partie glaireuse, en partie lymphatique, & en partie bilieuse; glaireuse, apparemment par l'épanchement & le séjour des hydatides qui s'y étoient ouvertes, & bilieuse par le peu de matiere de même nature qui s'y étoit séparée : car les petits grumeaux noirs qu'on trouvoit pêle-mêle, n'étoient proprement qu'une bile dessechée, parce qu'étant écrasés & delayés entre les doits, ils les coloroient de la même maniere que ceux qui étoient dans les canaux biliaires ; à l'endroit où ces vaisseaux biliaires s'ouvroient, il y avoit quantité de ces grumeaux. Cette grande poche n'étoit autre chose que la vesicule du fiel épaissie & dilatée au point de contenir au moins deux pintes de matiere. Cette vesicule étoit blanchâtre & se déchiroit presque comme du carton à demi usé ; on observa plusieurs embouchures des vaisseaux biliaires dans la vesicule, chaque ouverture formoit un rebord comme une valvule, & dans ce rebord il y avoit plusieurs ouvertures, les unes plus les autres moins considerables. Ces vaisseaux avant que de percer la vesicule du fiel, se traînoient entre ces membranes à peu près comme les ureteres dans la vessie ; les moindres de ces vaisseaux recevoient aisément une grosse plume à écrire, & les plus petits un gros stilet ; on passoit aisément le doigt dans le canal qui s'ouvre dans le premier intestin.

Ayant trouvé ce conduit ſi dilaté, il ſemble qu'une partie des matieres renfermées dans la veſicule du fiel, devoit couler dans les inteſtins; mais ſi on fait réflexion que des glaires dans la veſſie ou quelque corps étranger, ou enfin ſes fibres trop dilatées cauſent des ſuppreſſions d'urine, on ne ſera pas ſurpris que la veſicule du fiel ſoit demeurée auſſi remplie qu'elle l'étoit.

Une Femme de chambre qui avoit accompagné la défunte à Bourbon, nous dit qu'elle avoit vu dans les ſelles de la malade, des peaux & des matieres noirâtres & grumelées, pareilles à celles qu'elle voyoit actuellement ſortir de la veſicule du fiel.

Cette obſervation eſt confirmée par ce qui arrive en certains tems dans les animaux.

On trouve dans la veſicule du fiel de la plûpart des animaux, des peaux de différentes couleurs qui ſont apparemment des reſtes d'hydatides pareilles à celles qu'on vient de décrire, leſquelles ſont plus ou moins conſidérables, ſuivant le plus ou le moins d'altération de la liqueur biliaire.

Il y a plus de vingt ans que j'ai obſervé des dilatations extraordinaires de vaiſſeaux biliaires, & trouvé des peaux dans la veſicule du fiel des Bœufs & des Moutons.

A l'occaſion de ces maladies, j'ai appris des Fermiers & des Bouchers, que pour connoître les animaux qui ont le foye alteré, il faut pouſſer & preſſer l'œil du Mouton au petit angle, & ſi le bouton qui eſt au grand angle paroît blanc, c'eſt un ſigne certain que l'animal eſt pourri, ſuivant leur maniere de s'exprimer; en effet on trouve le foye tumefié, & les vaiſſeaux biliaires remplis de peaux, ou membranes, dont nous avons parlé; les Bouchers diſent un foye douvé ou garni de douves, ils trouvent dans ces animaux la graiſſe molle & remplie d'eau, l'épiploon maigre, par pelotons, & garni d'hydatides de différentes groſſeurs.

Cela ſe remarque auſſi dans les Moutons qui empirent, & diminuent, ce ſont ceux qui ont été juſqu'à leur graiſſe, c'eſt-à-dire, au plus haut embonpoint, ou meilleur état qu'ils puiſſent être.

Leur ratte eſt ordinairement plus groſſe. Les Bouchers appellent cette diſpoſition le ſang, qui eſt preſque toujours une ſuite de la pourriture & de l'altération ſurvenue au foye, & à la liqueur biliaire.

On trouve très-ſouvent à ces animaux de l'eau dans le ventre & dans la poitrine.

Les Moutons ſont encore ſujets à une maladie très-fréquente, & contagieuſe, nommée le Claveau. On compare cette maladie à la petite verole ; elle ſe fait connoître dans ſon commencement par des petites élevures, ou taches rouges qui ſe voient aux endroits où la laine garnit moins la peau, ces taches ou élevures forment des boutons, l'Animal touſſe, porte la tête baſſe, & le nez devient morveux & galeux ; quand on a levé la peau on la trouve garnie de boutons, & ordinairement les poulmons & les reins ſont plus gros & plus peſans.

Pour revenir à notre hydropique, il ne ſe trouva rien de particulier à l'eſtomac, à la ratte, ni aux parties qui filtrent & qui diſtribuent l'urine.

Les ovaires étoient ſchirreux, & n'avoient pas une veſicule apparente.

La matrice très-petite, & la trompe du côté droit tournée, & attachée par ſa frange ſur le rectum.

On trouva dans le côté gauche de la poitrine environ une chopine de ſeroſités rougeâtres.

A l'égard du cœur & des poûmons, ils n'avoient rien de particulier.

1701. 20. Août.

Une femme âgée de 35 à 40 ans devint aſcitique, enſuite d'une fievre quarte & d'un flux de ventre qui étoit auſſi accompagné de fievre. On avoit eſſayé tous les remedes convenables en pareille occaſion, & on déſeſperoit de la gueriſon de la malade.

Je propoſai la ponction, on s'y oppoſa d'abord parce qu'on n'en avoit guère vû réuſſir de la maniere dont on l'avoit toujours faite ; mais enfin on y conſentit, il fut vui-

dé

dé 3 à 4 pintes d'une liqueur citronée un peu verdâtre, d'une odeur urineuſe; en ayant goûté, elle me parut ſalée, elle mouſſoit & écumoit dans le baſſin où elle tomboit, & reſſembloit à de la lexive.

Un Enfant de 14 à 15 ans après avoir beaucoup ſouffert, étant dans une grande néceſſité, & attaqué d'une fiévre lente qui le jetta dans une aſcite, demeura cinq à ſix mois dans cet état toujours languiſſant, & preſque moribond.

Je traitai ces deux malades en même tems, ils furent rétablis & gueris par la ponction, aidée de la methode ſuivante, qui me fut communiquée en 1679. à Turin par feu M. Thouvenot premier Chirurgien de leurs Alteſſes Royales de Savoye.

Le régime qu'obſerverent ces deux hydropiques fut très-exact, & très-propre à adoucir l'âcreté & la ſalure des ſucs nourriciers, & à reparer les pertes faites par la maladie, l'épanchement, & les remedes qu'on avoit été obligé de faire avant la ponction.

On leur fit du bouillon avec de la tranche de bœuf, de l'éclanche de mouton dégraiſſée, du veau, & un vieux coq, une vieille perdrix, ou un chapon pilé avec les os dans un mortier de marbre, aſſaiſonné avec quelques cloux de gerofles, un peu de canelle, & toujours un nouet de rapure d'yvoire & de corne de cerf, & on leur donnoit de ce bouillon peu & ſouvent.

On leur faiſoit prendre auſſi une tiſanne legere faite avec la racine de fraiſier, la ſcorſonnaire, & la rapure de corne de cerf; de tems à autre, on leur donnoit quelques cuillerées de vin pur & quelques jaunes d'œufs.

Tous les ſoirs on leur faiſoit uſer d'un mêlange de conſerve d'aunée, ou énula de gratte-cul, & de confection Alkermes. Ces deux malades obſerverent ce regime de la premiere à la ſeconde ponction, où il n'y eut que quatre jours de diſtance; à cette ſeconde opération il ſe vuida à peu près autant de ſéroſités qu'à la premiere.

Le premier jour de la ſeconde ponction, ces malades garderent le même regime; le deuxiéme, ils furent pur-

gés, & on commença de leur donner à mâcher de la viande rôtie pour en tirer le jus ſans avaller la viande, enſuite on leur fit manger un peu de potage, & un peu de viande rôtie.

De deux jours l'un on leur faiſoit prendre du jus de veau fait avec le cerfeuil, la rubarbe, la petite abſinte & la fleur de camomille.

On réïtera encore une fois la ponction, on purgea ſuivant l'occaſion, & on obſerva la même methode juſques à la fin.

On donnoit ordinairement à ces malades avant le repas, une priſe de la poudre de Rondelet contre la cachecie, & l'hydropiſie, où j'ajoûtois l'eſtomach glanduleux des poules.

Ces deux malades furent entierement gueris en trois ſemaines ou un mois.

J'ai vu la femme en bonne ſanté plus de ſix ans après.

Pour découvrir la nature des eaux vuidées, je fis à chaque ponction les mêlanges ſuivans.

1. On en mit dans une cuillere ſur le feu, la moitié s'évapora, l'autre moitié s'épaiſſit, & parut comme un blanc d'œuf frais.

2. L'eſprit de nitre jetté ſur de la même liqueur la troubla, la blanchit, & produiſit un coagulum blanc au fond du verre.

L'eau forte fit la même choſe, la teinture de noix de gales mêlée avec cette liqueur y fit auſſi un coagulum blanc, & le reſte parut noirâtre.

Ni l'eſprit de vitriol, ni l'eſprit de ſel, ni le vinaigre diſtillé ne firent aucun changement ſur cette liqueur.

L'huile de tartre par défaillance y faiſoit paroître un petit nuage.

Le Tourneſol & la teinture de Breſil mêlés avec cette liqueur n'y produiſirent aucun changement.

En 1684. J'examinai encore les eaux d'un hydropique; mêmes expériences furent faites, & le produit fut pareil.

Le 16. Août 1701. autres expériences furent faites ſur

de l'eau vuidée du ventre d'un hydropique, cinq jours après la ponction.

Ayant mis de cette matiere dans un verre, & versé dessus de l'esprit de nitre, la liqueur est devenue épaisse, blanche, & a fait un *coagulum* ou caillé blanc au fond du verre, ce mêlange ayant été gardé quelques jours, la matiere contenue dans le verre s'épaissit, & prit une consistence de gelée de couleur verdâtre.

1. Expérience.

L'esprit de vitriol fit un petit nuage, changea un peu la couleur, ce mêlange s'épaissit aussi, & devint d'un verd clair sans qu'il tombât rien au fond du verre.

2. Expérience.

L'huile de tartre par défaillance mêlée avec cette liqueur, produisit une petite blancheur au fond du verre qui se dissipa peu de tems après, & la couleur de la liqueur ne changea point ni dans le tems du mêlange, ni étant gardée ; au contraire elle parut plus belle & plus transparente.

3. Expérience.

Ayant mis un peu de Couperose dans un verre, & jetté dessus de cette liqueur, elle parut noire, trouble, & demeura dans cet état deux fois 24 heures, puis elle devint moins épaisse, moins noire, & de couleur entre verte & jaune, laissant une espece d'ocre au bord du verre.

4. Expérience.

L'esprit de vitriol ne causa aucune altération à cette liqueur, mais le vitriol en substance y en fit une considerable.

5. Expérience.

L'esprit volatil de sel Ammoniac n'y fit aucun changement, non plus que le sel alcali de M. Seignette ; cela fait bien voir que cette liqueur est alcaline.

6. Expérience.

Après avoir mis un peu d'Alun en poudre dans un verre, & jetté dessus de la liqueur, elle devint trouble, parut jaunâtre & comme mêlée avec du caillé, & le dessus de la liqueur comme chargé d'huile ou de graisse fondue.

7. Expérience.

Ce mêlange gardé, il se fit un *coagulum* au fond, & le reste demeura transparent avec une pellicule qui paroissoit huileuse, de couleur moins jaune, & un œil verd.

L'eau forte jettée sur cette liqueur, produisit dans tous les tems tous les changemens qu'avoit fait l'esprit de nitre.

8. Expérience.

9. Expérience. La poudre de noix de gales mêlée avec la même liqueur, la rendit épaiſſe, blanche, & fit un *coagulum* conſiderable, le deſſus de la liqueur demeurant clair & moins jaune qu'elle n'étoit avant le mêlange.

10. Expérience. Le Tourneſol mêlé auſſi avec cette liqueur, la rendit violette, & étant gardée elle parut un peu rouge.

11. Expérience. La diſſolution du ſublimé mêlée avec la liqueur des hydropiques, changea la couleur, troubla la liqueur, & fit un gros nuage ou limon blanc preſque en *coagulum*.

Le 20. Août 1701. je fis porter à l'Académie de l'eau d'un hydropique, avec laquelle je fis les mêmes expériences trente heures après la ponction.

La diſſolution du vitriol ni le vitriol en ſubſtance, ne changerent preſque point la liqueur, mais ayant réïteré ces mêlanges chez moi, & les ayant gardés deux ou trois fois vingt-quatre heures, j'obſervai que la liqueur avoit changé, & avoit paru un peu plus épaiſſe; il s'y fit peu à peu une petite pellicule qui s'épaiſſit, & devint de même que la liqueur, de couleur de *rouille*, ou comme ces limons rouillés qu'on voit aux environs des eaux minerales.

L'huile de tartre par défaillance ne fit point de petit nuage blanc au fond du verre.

La poudre de noix de gales ni ſa teinture, ne donnerent aucune noirceur à cette liqueur.

Le Tourneſol mêlé avec la même liqueur la fit paroître rouge & verte, rouge au haut du verre, & verte au fond.

Ce mêlange gardé deux fois 24 heures, toute la liqueur devint verte.

La teinture de noix de gales brouilla d'abord la liqueur & produiſit un *coagulum*, dont une partie demeura ſuſpendue, & peu à peu la ſurface devint fort noire.

La poudre de noix de gales produiſit un *coagulum* preſque auſſi fort que celui qu'avoit fait l'eſprit de nitre, ce mêlange jetta d'abord une écume dont les bulles paroiſſoient noirâtres, cette écume étant gardée devint très-noire dans la ſuite.


A
A
A
D
D
E
E
E
F
I
H
H
H
H
H
I
I
A
A


A
B
D
E
F
H
I
L

Figure 2.e   Mem. de 1701. Page 156

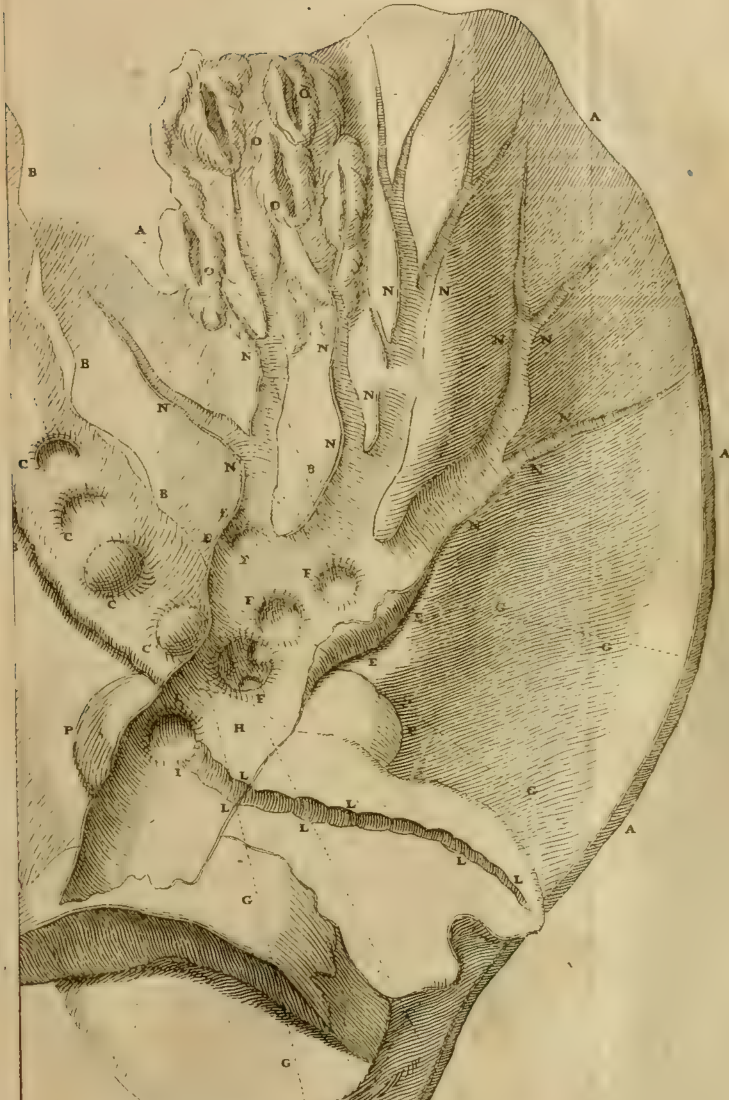


Figure 2

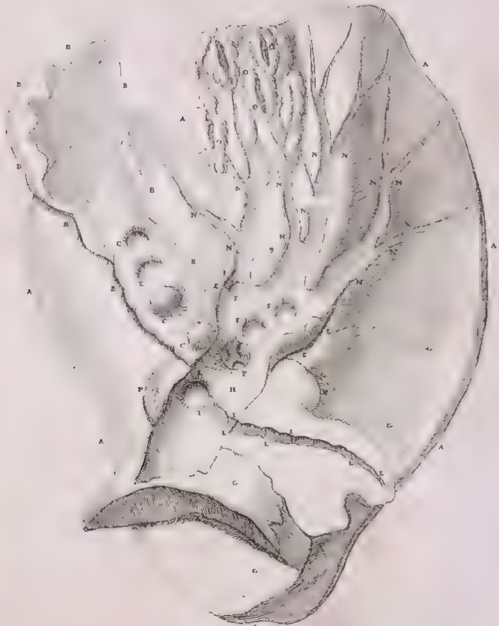


Figure 3.e



Figure 3e Mem. de 1701 Page 150



En faiſant ces expériences je mis par occaſion une pincée du ſel alcali de M. Seignette dans ma main, enſuite je jettai deſſus peu à peu de l'eſprit de vitriol, ce qui cauſa un grand bouillonnement qui ſe fit ſentir fort froid.

Outre ces obſervations, j'en ai encore pluſieurs autres que j'eſpere donner inceſſamment, tant ſur l'hydropiſie aſcite, que ſur la plûpart des autres eſpéces de cette maladie.

PREMIERE FIGURE qui repréſente un foye de Mouton.

a a a a a a a La circonférence du foye.

b b La portion ou le fond de la veſicule du fiel enflée & qui n'eſt pas attachée au foye.

c c c Marque les courbures ou anfractuoſités de cette véſicule.

d d L'endroit du col qui s'unit au canal hepatique, déſigné ſuivant la groſſeur & la figure que nous lui avons trouvée.

e e e Le canal hepatique très-dilaté.

f f Continuation de la jonction des deux canaux ciſtique & hepatique, qui eſt ce qu'on appelle colidoque.

g g L'endroit où le canal pancréatique s'ouvre dans le colidoque qui s'eſt enflé en ſoufflant dans le colidoque.

h h h h h h Canal pancréatique.

i i i i i Une portion du Pancreas.

l l Deux glandes conglobées ſituées aux côtés de la jonction des canaux ciſtique & hepatique, qui lui font faire de chaque côté un enfoncement ou courbure.

La ſeconde Figure repréſente auſſi un foye de Mouton dans ſa grandeur naturelle, où les vaiſſeaux qui reçoivent & diſtribuent la bile, ſont fort dilatés.

a a a a a a a La circonférence du foye extrêmement

grenelée, & dont un endroit reſſemble aſſez bien à une portion de lobe du poulmon ſoufflée.

b b b b b b b b La véſicule du fiel ouverte, ce qui laiſſe voir quatre groſſes embouchures des canaux hépatiques, dont deux ſont oppoſées aux deux autres, ces embouchures ne ſont que dans le col, je n'en ai pû trouver dans les autres parties de la véſicule.

c c c c Les mêmes embouchures dans leſquelles aboutiſſent pluſieurs autres tuyaux.

e e e e Une poche ou dilatation du canal hépatique dans laquelle ſe voient quatre embouchures oppoſées les unes aux autres.

f f f f Les embouchures ou ouvertures des canaux hépatiques ou biliaires.

g g g g g Pluſieurs lignes ponctuées qui marquent les différens endroits du foye où aboutiſſent des canaux hépatiques de différens endroits de la ſubſtance de ce viſcere.

h h Continuation des canaux réunis nommé colidoque, dans lequel s'ouvre le canal pancréatique marqué *i i*.

l l l l Le canal pancréatique.

n n n n n n n Cinq troncs de canaux hépatiques ouverts & très-dilatés, dont deux ont à leurs extrémités des tubercules ou dilatations élevés ſur la ſurface du lobe, ſemblables à de groſſes varices ou hémorroïdes marquées *o o o o*.

Cet endroit du lobe du foye reſſembloit dans la partie comme à une portion du lobe des poumons ſoufflée.

Tous ces canaux dilatés & variqueux étoient remplis d'une matiere bilieuſe, viſqueuſe, tenace & garnie de quantité de certaines peaux, ou pellicules verdâtres.

p p Les glandes conglobées marquées dans la premiere figure.

La troiſiéme Figure repréſente la véſicule du fiel d'un Bœuf, ſon col, le canal hépatique, & une portion du Pancreas.

a a a La véſicule ouverte.

b b Son col ouvert.

cccc Le canal hépatique auſſi ouvert.

dd Une portion du Pancreas.

ee Une ligne ponctuée qui marque l'endroit où s'ouvre le canal Pancreatique dans le canal hépatique.

ff Deux groſſes embouchures dans le canal hépatique.

iiii Pluſieurs embouchures de vaiſſeaux hépatiques au col de la véſicule du fiel où on paſſoit un ſtilet, le col de la véſicule m'a paru criblé. Je n'ai fait deſſiner que les ouvertures les plus apparentes.

kkkkkk Six ouvertures de canaux hépatiques qui s'ouvrent dans la véſicule du fiel. Je ne doute point qu'il n'y en ait pluſieurs autres.

Les vaiſſeaux biliaires qui pénetrent dans la véſicule du fiel, coulent obliquement entre ſes membranes.

METHODE POUR LA RECTIFICATION DES LIGNES COURBES PAR LES TANGENTES.

PAR M. CARRÉ.

PROBLÊME.

1701. 13. Août. FIG. I.

SOit une ligne Courbe quelconque AMB qui ait pour axe la ligne AD; ſoit menée d'un point M pris à volonté l'ordonnée MP & la tangente MT, ſoit encore tirée une autre ordonnée mp infiniment proche de MP, & MR parallele à AD. Ayant nommé AP, x; donc $Pp = dx$; PM, y; donc $Rm = dy$; & TM, t; on cherchera la valeur de Mm qui eſt la différentielle de la Courbe en cette ſorte. Les triangles MPT, MRm ſont ſemblables, car ils ſont rectangles en P & en R, & de plus l'angle PMT eſt égal à l'angle RmM: on aura donc PM (y).

$TM\ (t) :: Rm\ (dy)$. $Mm = \frac{t\,dy}{y}$, qui eſt l'expreſſion générale d'une portion infiniment petite & indéterminée de la Courbe ; & mettant dans cette formule les valeurs de t & de y trouvées ſuivant la nature de la Courbe, & prenant l'intégrale de la différentielle qui en réſultera, elle donnera la longueur cherchée de la Courbe. On en va donner quelques exemples dans les Problêmes ſuivans.

EXEMPLE I.

Trouver la longueur de la Parabole ordinaire. Son équation eſt $yy = ax$; l'on a par la Methode des tangentes $PT = 2x$; donc $TM\ (t) = \sqrt{4xx + yy} = y \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$ en mettant pour xx ſa valeur $\frac{y^4}{aa}$. Donc Mm $\left(\frac{t\,dy}{y}\right) = dy \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$, dont l'intégrale feroit la longueur de la parabole. Mais il eſt facile de voir que cette rectification ſuppoſe la quadrature de l'hyperbole. Car ſi l'on prend $\sqrt{4yy + aa} - y$, donc $y = \sqrt{\frac{zz - aa}{4}}$, & prenant la différence, $dy = \frac{z\,dz}{2\sqrt{zz - aa}}$; donc $dy \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}} = \frac{zz\,dz}{2a\sqrt{zz - aa}}$, & cette différentielle eſt la même que celle de l'eſpace extérieur borné par une hyperbole équilatere, mais diviſée par une grandeur donnée. Car ſoit l'hyperbole équilatere AMB, qui ait pour axe conjugué la ligne CD ; ayant nommé CA, a; CP, y; donc $Pp = dy$; & PM, z; on aura par la nature de cette ligne $yy = zz - aa$, & prenant la différence, $dy = \frac{z\,dz}{\sqrt{zz - aa}}$, & multipliant par z (PM), il viendra $\frac{zz\,dz}{\sqrt{zz - aa}}$ qui ſera la différentielle de l'eſpace hyperbolique ; Donc, &c.

FIG. 1.

FIG. 2.

Si la Courbe AMB eſt la ſeconde parabole cubique, dont l'équation eſt $axx = y^3$; alors $PT = \frac{3}{2}x$; donc

FIG. 1.

TM

$TM\,(t) = \sqrt{\frac{9}{4}xx + yy} = y\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$: Ainſi $Mm\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$, dont l'intégrale $= \overline{\frac{2}{3}y + \frac{8}{27}a}\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}} - \frac{8}{27}a$ ſera la longueur de la Courbe. Pour avoir facilement cette intégrale, on ſuppoſera $\sqrt{9y+4a} = z$, & prenant la différence, $dy = \frac{2zdz}{9}$. On aura donc $dy\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}} = \frac{2zzdz}{9\sqrt{4a}}$, dont l'intégrale $= \frac{2z^3}{27\sqrt{4a}}$, & remettant à la place de z ſa valeur, il viendra enfin $\frac{\overline{18y+8a}\sqrt{9y+4a}}{27\sqrt{4a}} = \overline{\frac{2}{3}y + \frac{8}{27}a}\sqrt{\frac{9y+4a}{4a}}$. Mais ſi l'on fait $y = 0$, il reſtera encore $\frac{8}{27}a$; ce qui fait connoître qu'il faut retrancher de cette valeur $\frac{8}{27}a$.

EXEMPLE II.

Trouver la longueur de la Logarithmique.

Les mêmes choſes étant poſées que dans le Problême, & nommant la ſoûtangente de cette courbe a, parce qu'elle eſt toujours conſtante, on aura $TM = \sqrt{yy+aa}$. Donc $Mm\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{yy+aa}{yy}}$, dont l'intégrale ſeroit la longueur cherchée de la Courbe. Mais il eſt facile de voir que la rectification de cette Courbe dépend encore de la quadrature de l'hyperbole, en ſuppoſant $\sqrt{yy+aa} = z$. FIG. 3.

EXEMPLE III.

Trouver la longueur de la Spirale ordinaire.

La propriété de cette Courbe eſt telle, qu'ayant nommé le rayon de ſon cercle générateur, a; la circonférence, c; une de ſes portions, x; & une ligne quelconque AM, y; on a toujours $c\,.\,x :: a\,.\,y$. Et menant une au- FIG. 4.

tre ligne Am infiniment proche de AM, & décrivant du centre A le petit arc MR; on trouvera la soûtangente $AT = \frac{yydx}{ady} = \frac{cyy}{aa}$ en mettant pour dx sa valeur $\frac{cdy}{a}$. On aura donc $TM = \frac{y}{aa}\sqrt{ccyy + a^4}$; donc $Mm\left(\frac{tdy}{y}\right) = \frac{dy}{aa}\sqrt{ccyy + a^4}$. Or cette différentielle ne differe pas de celle d'une parabole dont le parametre seroit $\frac{2aa}{c}$, c'est-à-dire une 4ᵉ proportionnelle à la circonférence, au diametre, & au rayon du cercle générateur; Donc la longueur de la spirale est égale à celle d'une telle parabole. Ce que l'on connoît d'ailleurs être véritable.

EXEMPLE IV.

Trouver la longueur d'une Spirale logarithmique.

FIG. 5. Les mêmes choses étant posées, on aura par la proprieté de cette Courbe $dy.dx :: m.n$, parce que l'angle AMT est toujours constant. Mais à cause des triangles semblables MAT, MRm, $Rm\,(dy)$. $RM\,(dx) :: AM\,(y)$. $AT = \frac{ydx}{dy} = \frac{ny}{m}$ en mettant pour dx sa valeur $\frac{ndy}{m}$. On aura donc $TM = y\sqrt{\frac{mm + nn}{mm}}$, & $Mm\left(\frac{tdy}{y}\right) = dy\sqrt{\frac{mm + nn}{mm}}$, dont l'intégrale $= \frac{y}{m}\sqrt{mm + nn}$ est égale à la portion AM de la Courbe, qui est aussi la valeur de la tangente TM. D'où l'on voit que cette Courbe est d'une grandeur finie, quoiqu'elle fasse une infinité de retours à l'entour du point A, ce qui est digne de remarque.

EXEMPLE V.

Trouver la longueur de la Cycloïde.

FIG. 6. Soit la demi-cycloïde AMB qui a pour demi-cercle générateur AND. Ayant mené d'un point quelconque P l'ordonnée PM, & une autre infiniment proche

pm; soit tirée la corde AN, du point M la tangente MS qui lui sera égale & parallele par la proprieté de la Cycloïde, & la ligne MR parallele à AP. Ensuite on nommera AD, $2r$; AP, x; donc $Pp = dx$, on aura à cause du cercle, $AN = SM = \sqrt{2rx}$. Mais à cause des triangles semblables APN, MRm; on dira $AP(x). AN(\sqrt{2rx})::$ $MR(dx). Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$; dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion AM de la Courbe, qui est double de la corde AN. Mais P étant en D, $x = 2r$; on aura donc $4r$ pour la Courbe entiere AMB, c'est-à-dire, qu'elle est double du diametre de son cercle générateur.

Il y a encore plusieurs manieres de rectifier la Cycloïde par les intégrales; on les donnera dans un autre Mémoire.

Si l'on vouloit regarder dans ces Courbes la petite partie Mm comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle MRm, & substituer à la place de dx sa valeur en y trouvée suivant la nature de la Courbe, on arriveroit précisément aux mêmes grandeurs que l'on vient de déterminer.

RECTIFICATION DE LA CYCLOIDE.

PAR M. CARRÉ.

1701. 31. Août.

L'On peut employer le calcul des différences, pour rectifier les lignes Courbes en plusieurs manieres. 1°. En se servant d'une portion infiniment petite de la Courbe que l'on regardera comme l'hypothenuse d'un triangle rectangle, qui en est la différentielle ou l'élément, & dont la somme infinie sera la longueur de la Courbe. 2°. En employant la Méthode des tangentes. 3°. En se servant de

la Méthode des Développées, ce qui se peut faire en deux manieres. L'on en va donner un exemple dans la rectification de la Cycloïde, qui est une Courbe aussi ancienne que le mouvement dans la nature, mais à laquelle les Geometres n'ont pensé que dans le siecle précédent, & dont les propriétés merveilleuses surpassent de beaucoup celles de toutes les autres que l'on a connues jusqu'ici.

PREMIERE MANIERE.

FIG. 6. Soit la demi-cycloïde AMB, qui a pour demi-cercle générateur AND, l'on demande la longueur de cette Courbe.

Pour cela soit d'un point quelconque P pris sur le diametre AD tirée une perpendiculaire PM coupant le demi-cercle en N, & une autre infiniment proche pm, & soit du point M menée MR, & du point N, NO paralleles à AB: Ayant nommé AD, $2r$; AP, x; donc Pp ou NO ou $MR = dx$; & PN, y; donc $On = dy$; l'on cherchera la valeur de Rm qui est égale à $Nn + On$; ce qui se prouve ainsi.

Ayant mené MQ parallele au petit arc Nn que l'on regarde comme une ligne droite à cause de son infinie petitesse, l'on aura les deux triangles MRQ, NOn qui seront semblables & égaux; donc $On = RQ$: Il reste à prouver que $Qm = Nn$; ce qui est évident: car $Qm = nm - NM$; mais NM est égale à l'arc AN, & $nm = An$; donc $Qm = An - AN = Nn$. L'on aura donc en termes analytiques $Rm = dy + \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$: Car à cause des triangles semblables CPN, NOn, $PN\,(y = \sqrt{2rx - xx})$. $CN\,(r) :: NO\,(dx)$. $Nn = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Mais prenant la différence de l'équation au cercle, il viendra $dy = \frac{rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc $Rm = On + Nn = \frac{2rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$. Ainsi l'on aura $\overline{Mm}^2 = dx^2 + \frac{4rrdx^2 - 4rxdx^2 + xxdx^2}{2rx - xx} = \frac{2rdx^2}{x}$

en donnant un commun dénominateur, & divisant par $2r - x$; donc $Mm = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$ qui est la différentielle de la Cycloïde, dont l'intégrale $= 2\sqrt{2rx}$ est la valeur de la portion indéterminée AM de la Courbe; mais le point M étant en B, alors $x = 2r$; donc $2\sqrt{2rx} = 4r$ sera la longueur de la demi-Cycloïde; Donc la Cycloïde entiere est quadruple du diametre de son cercle générateur; ce que l'on connoît d'ailleurs être véritable.

SECONDE MANIERE.

Les mêmes choses étant posées, soit menée du point M la tangente MS, qui est toujours égale & parallele à la corde AN; ainsi à cause des triangles semblables APN, MRm, l'on aura $AP\ (x) . AN\ (\sqrt{2rx}) :: RM\ (dx) . Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$, qui est la même valeur que celle que l'on vient de trouver; donc, &c.

TROISIEME MANIERE.

Les mêmes choses étant encore posées, soit imaginé que la demi-Cycloïde soit enveloppée d'un fil, & que ce fil se développe en commençant par son extrémité A, l'autre B demeurant fixe & immobile; il est clair qu'il décrira la Courbe ATF; & que chaque partie de ce fil TM, tm qui touche la Cycloïde dans les points M, m, & qui est perpendiculaire à la Courbe ATF, est toujours égale à la portion développée AM, Am. Ainsi pour rectifier cette Courbe, il n'y a qu'à trouver la longueur du fil MT, ce qui se fait en cette sorte.

Soit décrit du point m comme centre le petit arc SV que l'on regarde comme une ligne droite à cause de son infinie petitesse, les deux triangles APN, SVs seront semblables; car ils sont rectangles en P & en V, & l'angle ANP est égal à VsS. L'on aura donc $AN\ (\sqrt{2rx})$.

$NP\ (\sqrt{2rx - xx})\ ::\ Ss = Nn$ par la génération de la Cycloïde $\left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}\right).\ VS = \frac{rdx}{\sqrt{2rx}}$ qui eſt la différentielle de TS, dont l'intégrale $= \sqrt{2rx} = TS = AN = SM$; donc $TS + SM$ c'eſt-à-dire TM ou la portion AM de la Courbe $= 2\sqrt{2rx}$; mais le point M étant en B, alors $x = 2r$; donc $2\sqrt{2rx} = 4r$; donc &c.

Il ſeroit facile par-là de trouver la valeur de l'eſpace Cycloïdal; car il n'y a qu'à chercher la valeur de SV en diſant $AN\ (\sqrt{2rx}).\ AP(x)\ ::\ Ss\ \left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}\right).\ SV = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}$ que l'on auroit pû trouver encore en conſiderant le triangle rectangle SVs; car $\overline{SV}^2 = \overline{Ss}^2 - \overline{sV}^2 = \frac{rrdx^2}{2rx - xx} - \frac{rxdx^2}{2rx} = \frac{rrxxdx^2}{2rx \times 2rx - xx}$; donc $SV = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}$. Et multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}MS = \frac{\sqrt{2rx}}{2}$, l'on aura $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx - xx}}$ pour la valeur du petit triangle Sms qui eſt la différentielle de l'eſpace extérieur $AMSA$. Mais cette différentielle eſt la même que celle du ſegment AN. Ce que je démontre ainſi.

FIG. 7. Soit le demi-cercle AND; ayant mené du point A la corde AN, & une autre infiniment proche An; ſoit décrit du rayon AN le petit arc NO, & menée l'ordonnée NP, il eſt clair que les deux triangles APN, NOn ſeront ſemblables; donc $PN\ (\sqrt{2rx - xx}).\ PA\ (x)\ ::\ On\ \left(\frac{rdx}{\sqrt{2rx}}\right).\ NO = \frac{rxdx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}$, & multipliant cette grandeur par $\frac{1}{2}AN = \frac{\sqrt{2rx}}{2}$, il viendra comme auparavant $\frac{rxdx}{2\sqrt{2rx - xx}}$; donc &c. D'où l'on voit que l'eſpace extérieur $AMBEA$ eſt égal au demi-cercle générateur; Donc l'eſpace Cycloïdal eſt triple de ſon cercle générateur.

L'on auroit encore plus facilement cet espace extérieur *ABE*, en considérant les deux triangles semblables *APN*, *MRm*; & faisant $Rm\left(\frac{2rdx - xdx}{\sqrt{rx - xx}}\right)$. $MR\ (dx) :: PN$ $(\sqrt{2rx - xx})$. $PA\ (x)$; donc $\frac{2rxdx - xxdx}{\sqrt{2rx - xx}} = dx\sqrt{2rx - xx}$, car le premier membre de cette égalité est la différentielle de l'espace extérieur, & l'autre est celle du segment *APN*; donc, &c.

Pour marquer la fécondité de ce calcul, voici encore deux autres manieres de mesurer l'espace Cycloïdal. 1°. L'on multipliera $2r - x\ (PD)$ par $\frac{2rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$ $(Rm = On + Nn)$ & l'on aura $\frac{2rdx - xdx\sqrt{2rx - xx}}{x} = \frac{2rdx\sqrt{2rx - xx}}{x} - dx\sqrt{2rx - xx}$. Mais si l'on multiplie le numerateur & le dénominateur du premier membre par $2r - x$, il viendra $\frac{4rrdx - 2rxdx}{\sqrt{2rx - xx}}$; L'on aura donc pour la différentielle de l'espace $\frac{4rrdx}{\sqrt{2rx - xx}} - \frac{2rxdx}{\sqrt{2rx - xx}} - dx\sqrt{2rx - xx}$. Or la premiere partie est octuple de la différentielle du demi-cercle générateur. Car soit décrit le demi-cercle *AMB*, soient menés du centre *C* deux rayons infiniment proches *Cm*, *Cm*, & des points *M*, *m*, deux ordonnées *MP*, *mp*, & *MR* parallele à *AB*: L'on dira à cause des triangles semblables *CPM*, *MRm*; $PM\ (\sqrt{2rx - xx})$. CM $(r) :: RM\ (dx)$. $Mm = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$, & multipliant par $\frac{1}{2}r$, l'on aura $\frac{rrdx}{2\sqrt{2rx - xx}}$ pour le petit secteur *MCm*; donc &c. La seconde partie est quadruple de la différentielle du même demi-cercle, & la troisiéme est encore égale à la différentielle de ce même demi-cercle; donc la différentielle de l'espace Cycloïdal est triple de celle du cercle générateur; donc &c.

FIG. 8.

2°. L'on multipliera $PM = \sqrt{2rx - xx} + z$ (en nom-

mant l'arc AN, z) par $Pp = dx$, & il viendra $dx\sqrt{2rx - xx} + z\,dx$ pour la différentielle de l'espace, dont l'intégrale est encore triple du demi-cercle générateur. Ce que je prouve ainsi.

L'on voit d'abord que le premier membre est la différentielle du demi-cercle générateur. Mais pour avoir l'intégrale du second $z\,dx$, j'y ajoûte $x\,dz - x\,dz$, ce qui donne $z\,dx + x\,dz - x\,dz$: or la somme des $z\,dx + x\,dz$ est égale à zx ; il ne reste donc plus qu'à connoître $x\,dz$ qui est double de la différentielle du demi-cercle générateur ; Car $dz = \frac{r\,dx}{\sqrt{2rx - xx}}$, donc $x\,dz = \frac{rx\,dx}{\sqrt{2rx - xx}}$; donc &c.

Si l'on prend $AP = \frac{1}{2} CA = \frac{1}{2} r$; je dis que l'espace AMP sera quarrable indépendamment du cercle. Car le parallelogramme $APMI = \frac{1}{2} ry + \frac{1}{2} rz$, duquel ôtant l'espace AMI qui vaut le segment $APN = \frac{1}{2} rz - \frac{1}{4} ry$ il viendra pour la valeur de l'espace cherché APM, $\frac{3}{4} ry = \frac{3}{4} rr\sqrt{\frac{3}{4}}$, parce qu'alors $y = r\sqrt{\frac{3}{4}}$, donc cet espace est au triangle CAN comme 3 est à 2 ; Ce que M. Hugens a découvert le premier.

Si le point P tombe au centre C, alors le parallelogramme AM sera égal à $rr + rz$, parce qu'en ce cas $y = r$; donc l'espace AMN borné par le cercle, par la roulette & par la ligne MN, est égal au quarré du rayon.

Si l'on veut maintenant trouver la longueur de la Courbe FTA formée par l'enveloppement du fil ou de la droite BEF autour de la Courbe BMA, l'on considerera que les deux secteurs VmS, tmT sont semblables ; ainsi $mV\,(\sqrt{2rx}).\,VS\left(\frac{rx\,dx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}\right) :: mt\,(2\sqrt{2rx}).\,tT = \frac{2rx\,dx}{\sqrt{2rx} \times \sqrt{2rx - xx}}$ qui est la différentielle de la Courbe : mais cette différentielle est double de celle de la corde menée du point N au point D ; donc la portion FT est double de cette corde, & par conséquent la Courbe entiere

tiere *FTA* eſt double du diametre *AD*.

Pour avoir l'eſpace *FTAEF*, l'on multipliera *Tt* $\left(\frac{2rx\,dx}{\sqrt{2rx}\times\sqrt{2rx-xx}}\right)$ par $\frac{1}{2}mt$ ($\sqrt{2rx}$), & il viendra $\frac{2rxdx}{\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit ſecteur *tmT*, de laquelle valeur ôtant celle du ſecteur $mVS = \frac{rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ il reſtera $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$ pour le petit trapeze *tVST* qui eſt la différentielle de l'eſpace; mais il eſt viſible que cette différentielle eſt triple de celle du demi-cercle *AND*; donc &c.

Si l'on vouloit avoir immédiatement la valeur du petit trapeze *tVST*, on multiplieroit $tT + VS$ par $\frac{1}{2}ST$ & l'on trouveroit encore $\frac{3rxdx}{2\sqrt{2rx-xx}}$; donc &c.

L'on pourroit conclure de ce que l'on vient de dire, que la Courbe *ATF* eſt une Cycloïde ſemblable formée par le développement de la premiere, & miſe dans une poſition renverſée.

QUATRIE'ME MANIERE.

L'on trouvera encore la longueur de la Cycloïde en ſe ſervant de la formule $\frac{\overline{dx^2+dy^2}\sqrt{dx^2+dy^2}}{-ddy}$ qui eſt l'expreſſion générale du rayon de la développée trouvée dans la 4 *Section du Livre de l'Analyſe des infiniment petits*, car ſubſtituant à la place de dy^2 & ddy leurs valeurs, l'on aura pour celui de la Cycloïde qui eſt la tangente *TM*, $2\sqrt{4rr-2rx}$; car nommant *DP*, *x*; alors $AN = \sqrt{4rr-2rx}$; & faiſant $x = 0$, ce rayon devient $= 4r$; donc &c.

L'on pourroit employer ces différentes Méthodes pour rectifier toutes les Courbes dont on connoît la nature, ſi l'on avoit des régles générales pour prendre l'integrale d'une différentielle quelconque, comme chacun le pourra voir facilement, s'il le veut experimenter.

REMARQUES
SUR LA MESURE ET SUR LA PESANTEUR DE L'EAU.

PAR M. DE LA HIRE.

1701. 2. Septemb.

1°. EXtrait des Mémoires de M. Picard.

171 p°. $\frac{1}{2}$ d'eau d'Arceuil, pesent 6l 14°. 4gr. 2gra.

Je trouve de-là que le pied cubique d'eau d'Arceuil pese 1113°. 3gro. 20gra. ou 69l. 9°. 3gro. 20gra.

Monsieur Picard ajoûte que la Pinte de Paris sur la mesure de l'Hôtel de Ville, contient 47po $\frac{1}{7}$.

Mais que la Chopine de l'Hôtel de Ville contient à très-peu près 24po.

Et si l'on pose que la Pinte contienne 47po $\frac{1}{4}$, elle pesera de la même eau 30°. 3gro. $\frac{1}{2}$, ou 1l. 14°. 3gr. $\frac{1}{2}$.

Mais si l'on suppose qu'elle contienne 48 pouces, par rapport à la Chopine, on trouvera qu'elle pesera 30°. 7gr. $\frac{1}{2}$, ou 1l. 14°. 7gr. $\frac{1}{2}$.

2°. Le 5 Août 1701. chez M. Boulduc, nous avons pesé une Pinte d'eau de riviere dans une Pinte toute neuve qui servoit d'étalon au Potier d'étain.

L'eau étant tiede pesoit	31° 4gr.
L'eau étant fraîche pesoit	31 . 6

Le 20 Août 1701. à l'Hôtel de Ville avec M. Boulduc, nous avons mesuré dans l'Etalon de bronze une Pinte d'eau de riviere; & l'ayant pesée exactement avec une bonne balance, en différentes manieres, elle pesoit 1l. 14°. 3g. 2gra. l'eau n'étoit ni froide ni chaude.

Cette mesure s'accorde exactement avec celle que j'avois conclue des observations de M. Picard, d'autant que la différence de peu de grains qui s'y trouve, peut venir de ce que l'Eau d'Arceuil dont M. Picard s'étoit servi,

pese un peu plus que l'eau de la riviere, & elle étoit peut-être un peu plus froide que celle de riviere dont nous nous sommes servis en dernier lieu.

DE LA MERIDIENNE
DE L'OBSERVATOIRE ROYAL
PROLONGE'E JUSQUES AUX PYRENE'ES.

PAR M. CASSINI.

1701. 14. Novemb.

LE Voyage que nous avons fait cette année par Ordre du Roi dans les Provinces meridionales de son Royaume, a été pour y prolonger la ligne meridienne de l'Observatoire Royal, la mesurer jusqu'aux extrémités de la France par des opérations Geometriques ; la diviser en degrés de la circonférence de la terre par les observations des Astres; examiner si ces degrés sont égaux entr'eux, comme on l'a supposé jusqu'à ce siecle, ou s'ils sont sensiblement inégaux, comme plusieurs Mathématiciens Modernes le supposent; si les lignes perpendiculaires marquées par le fil à plomb dans nos Instrumens Geometriques & Astronomiques sont toutes dirigées au même point que l'on prend pour centre de la terre, suivant l'hypothése commune, ou si de divers lieux fort éloignés les uns des autres, elles se dirigent à des points sensiblement différens, comme plusieurs Modernes le conjecturent.

Ces dernieres recherches auroient dû être faites avant que d'entreprendre de calculer tout le circuit de la terre par la mesure d'une petite partie. Car à moins que ces deux dernieres hypothéses des Anciens de la rondeur de la terre, & de la direction de la perpendiculaire au même centre ne soient bien établies, il n'y a point d'assurance dans la pratique de cette méthode. Ainsi Pline avoit quelque raison d'admirer la hardiesse de l'esprit humain, de

tenter des choses si difficiles. La seule entreprise d'examiner par les observations ces deux hypothéses, est grande : & sans la protection d'un si grand Roi que le Nôtre, elle seroit téméraire. L'hypothése de la rondeur de la terre, comme composée de continens & de mers, celle de son détachement du Ciel, & de son équilibre dans l'air, fut fondée premierement sur l'observation du mouvement apparent de tous les Astres d'Orient en Occident, & sur la diversité de la constitution apparente du Ciel, dans les Voyages faits à peu près sous le même meridien vers le Midi, & vers le Septentrion. Cette diversité comparée à la longueur du chemin, donna les premieres vûes de mesurer la circonférence de la terre par l'observation des Astres. Nous n'avons pas d'Auteur plus ancien qui soit entré dans le détail de cette méthode qu'Aristote, qui en parle comme d'une chose déja pratiquée de son tems. Voici ce qu'il en dit à la fin du second Livre, *de Cœlo*.

» Il est manifeste, *dit-il*, par l'apparence des Astres, que » non-seulement la terre est ronde, mais qu'elle n'est pas d'u» ne grandeur demesurée. Car pour peu de chemin que nous » fassions vers le Midi & vers le Septentrion, l'horizon se » diversifie, & les étoiles verticales que nous avons sur la tê» te font un grand changement ; & ne sont plus toutes les » mêmes celles que nous voyons allant au Septentrion, & » allant au Midi. Car il y en a que l'on voit en Egypte & » proche de Cypre, que l'on ne voit point dans les Pays Sep» tentrionaux ; & du côté du Septentrion, il y a des étoiles » que l'on voit toujours sur terre, & qui se couchent dans les » lieux que nous venons de nommer. C'est pourquoi ceux » qui croyent que la mer qui est aux colonnes d'Hercules va » se joindre & faire la même mer avec celle qui est aux In» des, ne croient pas des choses bien incroyables.

» Les Mathématiciens, *ajoûte-t-il*, qui tâchent de calcu» ler la grandeur de la circonférence de la terre, la font mon» ter à 400, 000. stades. D'où l'on infere que non seulement » la terre est sphérique, mais qu'elle n'est pas trop grande à » l'égard des autres Astres.

Ce dut être le langage des Auteurs de cette dimension. Car Aristote, bien loin de supposer que la terre est un Astre, refute aux Chapitres précédens, les Pithagoriciens d'Italie, qui mettoient la terre au nombre des Astres, & lui attribuoient un mouvement autour du centre du monde, d'une maniere à faire l'alternative des jours & des nuits: ce qu'ils n'auroient pas fait, s'ils n'eussent supposé la terre à peu près de la figure & de la grandeur des Astres. Cette dimension rapportée par Aristote pourroit donc être attribuée aux Pithagoriciens Auteurs de cette hypothése. Elle est presque le double plus grande qu'elle ne fut trouvée dans la suite par d'autres Mathématiciens: mais elle ne parut pas assez grande en un tems qu'il y avoit encore des Philosophes, qui après Xenophanes, doutoient si elle n'étoit pas d'une grandeur immense.

Immensum ne patent terræ ima, & largior æther.

Les apparences des Astres rapportées par Aristote, suggerent deux manieres d'entreprendre la mesure de la terre, qui furent pratiquées aux siecles suivans: Une par les observations des Astres situés au vertical d'un lieu, & éloignés du vertical d'un autre; l'autre par l'observation des Astres à l'horizon d'un lieu, & élevés sur l'horizon d'un autre.

Eratostenes sous le Roi Ptolomée Evergete, pratiqua la premiere maniere. Il sçavoit qu'au tems du Solstice d'Eté le Soleil passoit par le point vertical de la Ville de Sienne, située aux confins de l'Etiopie, sous le tropique du Cancer. Il y avoit un Puits construit pour cette observation, qui sur le midi, au jour du Solstice, étoit par-dedans tout éclairé du Soleil; & il étoit notoire qu'à 150. stades à la ronde, les stiles élevés à plomb sur une surface horizontale ne faisoient point d'ombre. Ayant supposé Alexandrie & Sienne sous le même meridien, il observa à Alexandrie au jour du Solstice, la distance du Soleil au point vertical par l'ombre d'un stile élevé à plomb du fond d'un hemisphere concave. Il trouva que cette distance étoit la 50e partie de la circonférence d'un grand cercle; d'où il con-

clut que la diſtance entre ces deux Villes étoit la 50e partie de la circonférence de la terre. Ayant ſupputé cette diſtance de 5000. ſtades, il eut toute la circonférence de 250, 000 ſtades.

L'ayant partagée également en 360. degrés, il eut 694. & preſque demi, au degré. Mais à la place il prit dans la ſuite le nombre rond 700. ne croyant peut-être pas pouvoir répondre de 5. à 6. ſtades dans un degré.

Et multipliant 700. ſtades par 360. degrés, il eut dans la circonférence 252000. ſtades, qui eſt la derniere dimenſion d'Eratoſtenes dont il ſe ſervit ordinairement. Hipparchus s'en ſervit auſſi, quoiqu'il jugeât qu'il falloit ajoûter à cette dimenſion 2520. ſtades.

Dionoſidore ne fit que prendre pour demi-diametre de la terre la ſixiéme partie de ſa circonférence tirée de la derniere dimenſion d'Eratoſtenes, dans la lettre qui fut trouvée dans ſon tombeau après ſa mort; pour faire acroire qu'il étoit deſcendu au centre de la terre, & qu'en ayant meſuré la diſtance, il l'avoit trouvée de 42000. ſtades.

Vitruve & Pline reduiſent la meſure d'Eratoſtenes de 252000. ſtades à 31500. milles Romains, en raiſon de 8 ſtades par mille.

Poſſidone au tems de Pompée le grand entreprit de meſurer la circonférence de la terre par la ſeconde maniere, qui eſt par les obſervations horizontales.

Il apprit que l'étoile Canopus à Rhodes, ne faiſoit que paroître à l'horizon, & ſe couchoit auſſi-tôt; & qu'à Alexandrie, qu'il ſuppoſa ſous le même meridien, elle s'élevoit ſur l'horizon de la quarante-huitiéme partie de la circonférence du Ciel, qui répond à une ſemblable partie de la circonférence de la terre de 7 degrés & demi, & ſuppoſant la diſtance entre ces deux Villes de 5000. ſtades, il eut toute la circonférence de la terre de 240, 000. ſtades. C'eſt la premiere dimenſion de Poſſidone rapportée par Cleomedes Auteur du même ſiécle, ajoûtant qu'il la faut diminuer, ſi l'intervale (en ſtades) ne ſe trouve pas ſi grand.

Strabon qui écrivit sa Geographie sous Auguste & Tibere, attribue à Possidone la dimension de la circonférence de la terre de 180, 000. stades, qui sont en raison de 500. stades au degré. On étoit en peine d'en sçavoir le fondement. Le voici. Ce même Auteur témoigne dans un autre endroit, qu'Eratostenes avoit mesuré la distance entre Rhodes & Alexandrie par des instrumens, & qu'il l'avoit trouvée de 3750. stades. La prenant pour la quarante-huitiéme partie de la circonférence de la terre suivant Possidone, elle résulte de 180, 000. stades. On la peut donc appeller la derniere dimension de Possidone, dans laquelle on employa sa dimension en degrés, & celle d'Eratostenes en stades. Elle fut reçûe de Marin de Tyr Geographe, & d'autres. On l'attribue communément à Ptolemée, parce qu'il s'en servit dans sa Geographie. Nous ne rapporterons pas ici ce que l'on oppose à ces méthodes. Nous remarquerons seulement comme une chose qui le mérite, qu'ayant pris précisément le milieu entre les dernieres dimensions d'Eratostenes & de Possidone, nous avons dans un degré de la circonférence de la Terre 600. stades. Dans une minute 10. stades, qui au compte de Vitruve & de Pline, font un mille & un quart de la mesure ancienne Romaine. Or le mille moderne d'Italie est égal à un mille & un quart des milles anciens; la distance de 25. milles que les anciens comptoient entre Boulogne & Modene, étant estimée presentement de 20. milles modernes. Le mille moderne d'Italie est de 10. stades, qui font une minute, suivant la dimension moyenne entre celle d'Eratostenes & de Possidone. Le degré de la circonférence de la terre, aura donc à ce compte 60. milles Italiens modernes, & 75. milles anciens. La circonférence, 21600. milles modernes, 27000. milles anciens.

Donnant à la lieue moyenne trois milles anciens, on aura dans un degré 25. lieues, & dans toute la circonférence 9000 lieues.

Après Eratostenes & Possidone, plusieurs ont employé les hauteurs du Pole dans la dimension de la terre. Les

Mathematiciens du Caliphe Almamon ayant pris les hauteurs du Pole dans les campagnes de Singar, aux extrémités de deux dégrés, trouverent 56. milles dans un degré, & 56. milles & 2. tiers dans l'autre, & jugerent leur mesure plus petite que celle de Ptolemée de 10. milles. Cela est bien différent de toutes les autres dimensions, qui la font beaucoup plus grande. Le Geographe de Nubie, Auteur du 12ᵉ siécle, donne 25. lieues au degré. Cette dimension fut confirmée par celle de Fernel. Cet Auteur se servit aussi des hauteurs du Pole tirées des observations du Soleil, pour trouver un lieu à peu près sur le meridien de Paris qui en fût éloigné d'un degré, & en ayant mesuré la distance par la revolution des roues, il la trouva de 56747. toises, en ayant rabattu les détours à discrétion. Suivant l'estime des gens du Pays, cette distance étoit de 25. lieues.

Snellius qui surpassa en exactitude ceux qui l'avoient précédé, se servit des hauteurs du Pole observées à Alcmaer & à Bergopsom, différentes entre-elles d'un degré 11 minutes & demi, & en ayant mesuré les distances par les triangles, il trouva dans un degré 56946. toises de 6. pieds du Rhin chacune, & par la différence entre Alcmaer & Leiden, à la distance d'un demi-degré, il trouva 57020. toises en un degré. Il prit pour milieu entre les deux 57000. toises. M. Picard ayant égard à la différence entre le pied du Rhin, & le pied de Paris, le réduit à 55021. toises.

Il y a plus de 42. ans que je fis plusieurs essais à Bologne & à Ferrare de la mesure de la terre, tant par les observations verticales, que par les horizontales, qui sont rapportées par le Pere Ricioli dans sa Geographie. Ce ne fut que pour la transporter dans la ligne meridienne que je traçai dans la grande Eglise de S. Petrone pour en tenir compte, s'il le falloit, dans les observations du Soleil. A la distance de 34. toises & deux pieds de Paris, où est le milieu de l'image du Soleil au Solstice d'hyver, je marquai la 600000ᵉ partie de la circonférence de la terre, qui est en raison de 57222. toises au degré.

Les

Les P. Ricioli & Grimaldi firent aussi en plusieurs manieres & avec un grand soin la mesure de la terre, comme il est rapporté au long dans sa Geographie reformée. M. Picard l'a reduite à 64363. toises de Paris au degré.

Mais rien n'a jamais été fait en ce genre avec plus de soin & d'exactitude que ce qui fut exécuté par M. Picard au nom de l'Académie Royale des Sciences immediatement après son institution dans les trois premieres années.

Il mesura exactement par des triangles les distances entre les paralleles de Malvoisine, de Sourdon & d'Amiens, peu éloignés du meridien de Paris, & il observa avec un instrument de 10. pieds les distances d'une même étoile fixe du Zenith de ces 3. lieux. Par la distance entre Malvoisine & Sourdon, il détermina la grandeur d'un degré de 57064. toises, & par celle de Malvoisine à Amiens de 1. degré 22′ de 57052. toises. Il prit le milieu entre les deux de 57060. toises. La base qu'il mesura actuellement est 11 fois plus grande que celle de Snellius. Il n'employa dans la même distance qu'un petit nombre de triangles à proportion du grand nombre qui avoit été employé par Snellius. Il se servit d'Instrumens divisés plus finement, & garnis de Lunettes, qui augmentent & distinguent mieux les objets éloignés, & servent à déterminer les distances avec une précision plus grande. Il y employa avec plusieurs aides les plus belles saisons de trois années. J'assistai à plusieurs de ces observations Geographiques & Astronomiques que nous concertâmes ensemble.

La mesure de la grandeur du degré de la circonference de la terre, établie par l'Académie, pouvoit déja servir à corriger les différences de longitudes trouvées jusques alors par une mesure trop courte. Mais on jugea de devoir encore entreprendre sous la Protection du Roi, à déterminer les longitudes des lieux particuliers par des observations Astronomiques faites en même tems à l'Observatoire Royal & ailleurs. Les Eclipses de Lune qui peuvent servir à cet usage, étant trop rares pour en pouvoir profiter en peu de tems : on se proposa d'y employer les

obſervations des Eclipſes des Satellites de Jupiter dont nous avions déja donné des Tables & des Ephemerides immediatement après l'Inſtitution de l'Académie. Pour une Eclipſe de Lune, il en arrive plus de cent d'un ſeul Satellite. On trouva par expérience que le tems de leurs Immerſions dans l'ombre de Jupiter, & de leurs Emerſions, ſe peut déterminer avec plus de préciſion & d'évidence que dans les Eclipſes de Lune. L'Académie Royale en fit auſſitôt des eſſais qui la ſatisfirent. On eut d'abord correſpondance de ces obſervations avec l'Académie de Toſcane qui étoit alors floriſſante, & avec la Societé Royale d'Angleterre. Il n'y eut point d'Aſtronome en Europe, qui étant pourvû d'Inſtrumens néceſſaires, ne prît part à ces obſervations, & ne les communicât à l'Académie. Le Roi envoya faire des obſervations non ſeulement ſur les côtes de France, mais dans les lieux les plus conſidérables des quatre Parties du Monde. Des Ordres Illuſtres par la Profeſſion des Sciences Divines & Humaines projettérent de faire ſervir ces obſervations à la Religion dans les Royaumes de l'Orient où l'Aſtronomie eſt en réputation. Leurs obſervations auſſi-bien que celles de la plûpart des Aſtronomes d'Europe comparées avec celles qui ont été faites en même tems à l'Obſervatoire Royal de Paris, ont ſervi à déterminer en peu de tems les différences de longitude entre cette Ville & la plûpart des Villes les plus conſiderables.

Rien n'étoit plus important que d'avoir un meridien bien tracé, comme on pouvoit tracer celui de Paris par toute la France, pour le prendre pour terme des longitudes Orientales & Occidentales de tous les autres lieux de la Terre, comme le plus illuſtre de l'Univers. Les Geographes différent entr'eux dans le terme du meridien de Paris dans la Mediterranée de toute l'étendue du Pays qui eſt entre l'embouchure Orientale du Rhône, où Ptolemée le dirige dans ſa Geographie, & la Ville de Valence en Eſpagne par où le tire Hondius dans ſa Carte de l'Europe. Ne falloit-il pas éclaircir un point d'une ſi gran-

de conſéquence dans la Geographie, & même dans l'Aſtronomie pour la réduction des Tables Aſtronomiques d'un meridien à l'autre, & pour la détermination des Eclipſes ?

On a commencé ce travail par la Deſcription de la Meridienne à l'Obſervatoire, tant par les obſervations du Soleil aux Solſtices, que par les étoiles fixes.

On l'a obſervée pluſieurs fois, & en pluſieurs manieres, & on a pris un milieu entre les différences. On a pris les angles que la Meridienne fait aux lieux éloignés que l'on voit de l'Obſervatoire, dont les diſtances avoient été déja déterminées dans la premiere dimenſion. On a tiré de ces lieux-là des perpendiculaires à la Meridienne, qui en déterminent la diſtance Orientale & Occidentale, & coupent la portion de la Meridienne interceptée entre les paralleles de ces lieux & de l'Obſervatoire. Et en calculant la diſtance de ces lieux-là entr'eux, & l'angle de la diſtance à la Meridienne, on a viſé aux lieux plus avancés vers le Midi, où l'on eſt allé faire les mêmes obſervations, formant toûjours des triangles des diſtances précedentes, avec les ſuivantes. L'on a continué ces triangles ſans en interrompre jamais la ſuite juſqu'à l'extrêmité meridionale du Royaume. Quand il ne ſe préſentoit point d'objets remarquables propres pour la continuation des triangles, on élevoit des Arbres, des Piramides ou d'autres marques viſibles de loin dans les lieux qu'on trouvoit propres pour cet effet.

Par cette maniere, on a tracé la Meridienne depuis Paris juſques aux plus hautes montagnes des Pirenées qui ſéparent le Rouſſillon de la Catalogne. Les Villes principales qui ſont les plus proches du meridien de Paris où l'on a fait des obſervations du Ciel, ſont, Orleans, Aubigny, Bourges, Aubuſſon, Aurillac, Rhodez, Alby, & Carcaſſonne qui eſt préciſément dans le meridien de Paris, Perpignan & Colioure ſe ſont trouvés beaucoup plus à l'Orient qu'on ne le ſuppoſoit. Nous n'avons pas négligé la différence entre les lignes tirées par les hautes montagnes

& les arcs de la circonference de la terre qui leur répondent.

Dans ces plus hautes montagnes, où l'on a été obligé de monter, on a observé la hauteur du vif-argent dans le Barometre pour le comparer à la hauteur qui en étoit observée en même tems à Paris, & en déterminer les hauteurs par la comparaison avec les observations faites ailleurs sur des montagnes dont on avoit mesuré la hauteur sur la surface de la mer par le nivellement. On a aussi observé les mêmes hauteurs par le moyen des distances d'une montagne à l'autre & de leurs hauteurs apparentes prises par les Instrumens, continuant ces observations jusqu'à la mer; la plus haute de toutes ces montagnes est celle de Canigou qui est presque toûjours couverte de neige. On y avoit élevé dans la saison propre par Ordre du Roi, une espece de Piramide qui la faisoit connoître de loin. Sa véritable hauteur tirée de l'apparente au bord de la mer, & de sa distance a été trouvée de 1440. toises qui sont au moins 15. stades. Cleomedes dit qu'il n'y a point de montagne dont la hauteur perpendiculaire excéde 15. stades; ainsi cette montagne au jugement de cet Auteur passe pour une des plus hautes.

Nous ne rapporterons pas ici les observations que nous avons faites des grandes irregularités de la direction de l'Aiman dans les montagnes du Limousin, de l'Auvergne & du Roüergue abondantes en mines de fer. Il ne faut pas s'étonner si les Cartes de ces Provinces sont mal orientées. Elles ne sçauroient être autrement, si on les a dressées sur la Boussole, comme l'on fait communément.

Nous avons fait des observations des hauteurs du Pole autour de notre Meridienne dans toutes les Villes principales où nous avons fait quelque séjour dans un tems favorable, & particulierement dans les lieux déterminés par nos triangles, pour conférer les différences des latitudes trouvées dans le Ciel avec ces dimensions prises sur terre. Nos dimensions sur la terre ont été confirmées par une base de 7200. toises mesurée actuellement, & par la

continuation des triangles jusques au bord de la mer où nous l'avons prise.

De peur de nous trop éloigner de la Meridienne dans un si long chemin, nous l'avons examinée par des nouvelles observations aux lieux où nous l'avons pû faire commodément, & nous n'y avons pas trouvé une différence sensiblement plus grande que celle qu'on y trouve ordinairement, la traçant plusieurs fois par diverses observations dans le même lieu.

Nous avons eu correspondance d'observations d'Eclipses des Satellites de Jupiter faites à Paris, à Lyon, & à Marseille en même tems que nous les faisions aux environs de la ligne meridienne, & nous avons trouvé que la différence des meridiens déterminée par ces observations s'accordoit avec celles que nous avions trouvée par les triangles qui ont servi à tracer la Meridienne à peu près dans les termes que s'accordent ensemble celles qui se font dans un même lieu par différens Observateurs. Nous avons fait le même usage de l'Eclipse de Lune du 22. Fevrier de cette année 1701.

Et comme la différence des méridiens entre Sette & Montpellier avoit été déterminée par les observations des Satellites de Jupiter qui avoient été faites par M. Picard en ces lieux-là, comparées avec celles que nous avons faites en même tems à Paris, nous avons voulu trouver la différence de ces meridiens par la continuation des triangles jusqu'à ces lieux-là, & calculant leurs distances de notre Meridienne, & la réduisant en minutes & en secondes, nous l'avons trouvée aussi d'accord avec celles que nous avions déterminées par les Satellites de Jupiter.

Pour avoir les degrés de la circonférence de la terre entre le parallele de l'Observatoire & le terme de notre mesure dans les Pirenées, nous nous sommes servis à Colioure d'un Instrument de 10 pieds de rayon pour observer plusieurs étoiles fixes proche du Zenit, & les comparer à celles qui nous restoient à observer à Paris par le même Instrument l'année suivante dans la même saison.

En attendant nous nous sommes servis de celles qui avoient été prises à Paris par les Instrumens ordinaires, & nous avons trouvé qu'il y a *6* degrés 18. minutes.

Dans l'hypothese de l'égalité des degrés du meridien tracé sur la surface de la terre, l'on auroit à chaque minute *954*. toises, *5*. pieds, 2. pouces, *5*. lignes, & à chaque degré *57292*. toises. Mais il y a des Mathematiciens très-célébres qui doutent de cette hypothese, aussi-bien que de celle de la direction des perpendiculaires au même point. Après que le globe de Jupiter nous a paru un peu ovale, on a douté si la terre ne seroit pas aussi un peu ovale : & après que les observations faites par l'Académie Royale à la Cayenne, au Cap verd, & aux Isles de l'Amerique, nous ont appris que les Pendules de la même longueur font les vibrations plus lentes proche de l'Equinoxial qu'aux grandes distances; M. Huguens & M. Newton ont tâché d'expliquer ce Phenomene par une hypothese qui fait l'Equinoxial plus grand que les meridiens, de sorte que sa figure seroit applatie par les Poles, au lieu que M. Einsenschsmid, en comparant les diverses dimensions des degrés faites en divers lieux, pour les accorder ensemble, a supposé la terre ovale plus longue d'un Pole à l'autre que suivant le diametre de l'Equinoxial, faisant les meridiens de figure elliptique dont les perpendiculaires sont dirigées à divers points de l'axe. Il attendoit pourtant le succès de nos dimensions, pour en pouvoir juger avec plus de certitude.

La grandeur de la minute que nous venons de trouver dans l'hypothese de l'égalité dans l'intervalle qui est entre Paris & le parallele de S. Elme, excéde celle que M. Picard trouva dans la même hypothese dans l'intervalle qui est entre Malvoisine & Sordon, qui fut de *951*. toises $\frac{1}{11}$, & encore plus celle qui se tire des observations faites à Sordon & à Amiens qui donnent la minute de *947*. toises. L'excès de la nôtre sur la premiere est presque de 4. toises *5*. pieds; sur la seconde de 7. toises & presque *5*. pieds:

ainsi plus l'on s'éloigne de l'Equinoxial, plus les dimensions sur terre diminuent, ce qui semble être favorable aux hypotheses modernes que nous venons de rapporter; il est difficile d'en trouver une qui accorde ces différences assez bien ensemble.

Cependant il paroît par les comparaisons que nous avons faites, que dans l'espace entre les paralleles d'Amiens & de Colioure, qui est de 7. degrés & plus d'un tiers, la mesure des degrés en allant vers l'Equinoxial, augmente de sorte que le degré suivant excéde le précedent de sa 800. partie, qui dans cet intervalle varie de 70. toises & 2. pieds, à 72. toises & un pied. Le degré pris de l'Observatoire vers le Septentrion nous donne 57055. toises; & le degré pris de l'Observatoire vers le Midi, donne 57126. toises & demie. Par cette progression, on trouvera la grandeur des autres degrés jusqu'à ce qu'elle continue uniformément. La minute depuis l'Observatoire vers le Septentrion, est de 951. toises, 5. pieds & demi. Elle est égale à la distance qui est entre l'Observatoire & l'Eglise de S. Severin, & peut passer pour le plus petit demi-diametre de Paris. Vers le Midi, la minute depuis l'Observatoire est de 951. toises, 5. pieds 7. pouces & demi; l'augmentation d'un pouce & $\frac{11}{15}$ en chaque minute monte à 72. toises d'un degré à l'autre.

Nous avons été surpris de voir que cette augmentation d'une 800. partie d'un degré à l'autre à cette distance des Poles s'accorde avec l'augmentation des degrés de la véritable distance de la Lune de son Apogée aux mêmes degrés de distance entre 40. & 48. degrés, du Pole d'un côté, & de l'Apogée de la Lune de l'autre. Car en cet endroit les degrés de la vraie distance de la Lune à son Apogée augmentent aussi de l'un à l'autre de leur 800. partie. Ainsi les lignes perpendiculaires qui nous terminent les degrés mesurés dans le Ciel, seroient analogues aux lignes des moyennes longitudes de la Lune, & les arcs de la circonférence de la terre entre ces perpendiculaires seroient de la même grandeur que les arcs de la même circonféren-

ce compris entre les lignes correſpondantes à celles du moyen mouvement de la Lune.

Si cette égalité qui ſe trouve dans ces 7. degrés de la circonférence de la terre, dont nous avons les dimenſions, ſe trouve en toute la circonférence, c'eſt ce que l'on n'oſeroit avancer, quoique la Lune aitquelque part à l'Equilibre de la mer, auquel elle apporte quelque variation évidente dans le flus & reflus reglés ſur ſes mouvemens. Ce ſeroit un fait à vérifier par des dimenſions d'une plus grande étendue, ſi les autres Princes de la terre contribuoient autant que le Roi à la perfection des Sciences.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES faites ſur des Ovaires de Vaches & de Brebis.

PAR M. DU VERNEY le jeune.

1701. 7. Septemb.

AYant rencontré une portiere de Vache qui renfermoit un Fœtus d'environ quinze jours ou trois ſemaines, dont cependant toutes les parties étoient très-diſtinctes. Je m'appliquai avec ſoin à découvrir par où ce Fœtus avoit pû ſortir de l'Ovaire. Les trompes & leurs pavillons me parurent un peu plus gonflés & plus ſpongieux qu'à l'ordinaire, un des Ovaires étoit de la groſſeur d'une noix, ſe terminant un peu en pointe, & les côtés d'une ſubſtance dure garnie de véſicules & de quelques points blanchâtres. Tout le reſte de l'Ovaire étoit d'une nature ſpongieuſe couvert d'une membrane liſſe & très-mince, ſemée de quelques Vaiſſeaux ſanguins. Sur un des côtés de la ſubſtance véſiculaire, il me parut une tache d'un jaune obſcur de la largeur d'une lentille, & je crus que ce pouvoit être l'endroit par où le Fœtus étoit ſorti. J'y ſoufflai avec un tuyau, l'air y entra & fit gonfler tout l'Ovaire,

re, je le pressai pour en faire sortir l'air, & j'y en poussai de nouveau. Non-seulement l'Ovaire se gonfla comme un tissu vesiculaire, mais encore quantité de vaisseaux qui paroissoient en sortir. Je reconnus que c'étoit des vaisseaux sanguins. Je me servis de cette ouverture pour entrer dans l'Ovaire. J'y rencontrai plusieurs cavités très-unies qui paroissoient comme des bassinets. J'y soufflai à mesure qu'elles se présentérent; & tous les vaisseaux que j'avois vûs auparavant, s'enfloient de même. Tout le milieu de cet Ovaire étoit un corps spongieux qui se détachoit très-aisément; il recevoit des vaisseaux à sa base, & quelques-uns à sa pointe. Il paroît ordinairement en cet endroit un petit enfoncement dispofé de telle maniére, qu'il semble toujours qu'on y doive trouver une ouverture. Enfin voulant m'assurer si je ne m'étois point trompé, cherchant la maniére de bien découvrir les œufs sans rompre leur enveloppe extérieure, & comment cette membrane s'émince & s'ouvre à l'endroit de la pointe de l'œuf, je vis deux ouvertures faites en fente à quelque distance l'une de l'autre, fermées très-exactement par la membrane même, dont un bord passoit sur l'autre en forme d'écaille de poisson.

Pour sçavoir si ces ouvertures se rencontroient toujours, je pris un autre Ovaire, qui me parut à peu près de même nature, & ne les y ayant pû trouver, ni avec le tuyau, ni avec le stilet, j'en fis moi-même une avec la lancette. Mais j'eus beau y souffler, l'air ne passa point dans l'Ovaire ni dans ses Vaisseaux. Je perçai en plusieurs endroits d'autres Ovaires, & toujours en vain; ce qui me fit juger qu'on ne rencontre pas toujours & en tout tems ces ouvertures. Il est pourtant vrai que je les ai encore découvertes depuis dans plusieurs sujets, ainsi que je le dirai dans la suite.

Pour démontrer les œufs sans rompre leur enveloppe extérieure, il faut séparer peu à peu l'Ovaire en deux à l'endroit où les vaisseaux y entrent. Alors presque tous les œufs se présentent comme d'eux-mêmes, & on a le plaisir de voir & d'observer de quelle maniére la membrane est émincée, les endroits où elle est ouverte; & de conce-

voir aiſément comment elle peut s'ouvrir dans un tems de maturité. Cela ne me paroît pas plus difficile à comprendre que la maniére avec laquelle la plupart des gouſſes s'entrouvrent pour donner iſſue à leurs graines, le calice au gland, & le brou des noix & des châtaignes à ces fruits.

Ayant ouvert un Ovaire dont la groſſeur dépendoit de celle du corps ſpongieux, je trouvai à la membrane intérieure une fente couverte par un rebord de cette même tunique en forme d'écaille ; & en y ſoufflant, on remarquoit que l'air faiſoit ſoulever & jouer la membrane extérieure.

En continuant de travailler ſur la même matiére, je trouvai un Ovaire dont la membrane de la pointe du corps ſpongieux étoit encore ouverte. Je voulus m'aſſurer ſi cette ouverture communiquoit avec les vaiſſeaux ſanguins comme à l'obſervation précédente. Je ſoufflai par la veine ſpermatique, tout l'Ovaire ſe gonfla, & je vis que le vent s'échappoit par cette ouverture. Il ſemble que le corps ſpongieux dont on vient de parler, naiſſe à l'extrémité des vaiſſeaux, de même que certains champignons aux Arbres, ou comme l'éponge naît au Roſier ſauvage, & la noix de galle au Chêne par l'ouverture que fait la piquûre de quelque Inſecte à quelque vaiſſeau de ces Arbres ; on peut dire auſſi que les petites cavités en forme de baſſinets étoient comme les calices ou les loges de quelques œufs qui en étoient ſortis, & dont les bouches des vaiſſeaux étoient reſtées beantes ; peut-être enfin étoit-ce des réſervoirs qui devoient ſe remplir d'air & d'eſprits en de certains tems, afin de donner plus de jeu à ces parties dans le tems de l'amour, & de faciliter dans d'autres la ſortie des œufs. Ces faits tout conſtans qu'ils étoient, furent conteſtés à l'Académie par une partie de Meſſieurs les Anatomiſtes, & ils ſouhaitérent de les voir ſur de nouveaux ſujets. Heureuſement on m'apporta trois portiéres de Vache, dont l'une renfermoit un Fœtus d'environ trois ſemaines ou un mois. Je trouvai dans une autre chaque Ovaire couvert par le capuchon, & embraſſé par le Pa-

villon de la trompe & ses expansions; mais il ne parut rien de particulier dans la troisiéme.

Les Ovaires de la portion qui renfermoit un Fœtus, étoient bien différens l'un de l'autre.

Celui du côté où étoit le Fœtus, paroissoit flétri, peu vesiculaire, & la partie supérieure étoit unie, lisse & d'un jaune obscur.

L'autre Ovaire étoit tendu, entiérement vesiculaire, & comme transparent.

On observa à la pointe du premier Ovaire une petite ouverture qui avoit la forme d'un demi-croissant, & dont un rebord tomboit sur l'autre; j'y poussai de l'air, mais il ne fit point gonfler l'Ovaire.

A la partie inférieure de cet Ovaire, on apperçût auprès d'un œuf, une petite cicatrice rouge; la peau paroissoit émincée, & on y découvrit une petite ouverture qui avoit aussi la forme d'un demi-croissant. Le vent qu'on y poussoit, en faisoit bien soulever un des bords; mais il ne pénétroit point jusques dans l'Ovaire.

Comme cette petite ouverture étoit à l'endroit de l'œuf où la peau se trouve ordinairement émincée, & que l'air ne pénétroit point, j'ouvris l'Ovaire en deux par l'endroit où entroient les vaisseaux; & l'œuf encore à demi enveloppé de son calice, ne resta attaché qu'au lieu où il paroît extérieurement transparent.

Après avoir vuidé la liqueur, j'y poussai de l'air; la membrane se souleva, & l'air sortit d'entre le calice & l'œuf par l'ouverture extérieure que j'ai décrite. Je soufflai ensuite par l'ouverture exterieure, & le vent remplit la membrane de l'œuf.

Pour me confirmer dans cette expérience, je la réiterai plusieurs fois, & elle me réussit toujours.

J'examinai ensuite les Ovaires enveloppés par le pavillon de la trompe & ses expansions; j'y soufflai, le capuchon se leva & parut en l'air. Ayant ouvert un de ces Ovaires, j'y trouvai quantité de fibres si étroitement attachées à sa membrane, que quand on les en vouloit séparer, elles

ſe déchiroient en pluſieurs endroits, ce qui me fit ſoupçonner que cette diſpoſition n'étoit pas naturelle. Cet Ovaire renfermoit un corps ſpongieux & quantité de veſicules, dont la plupart paroiſſoient à demi ſorties de leurs calices; & quand je ſoufflois, l'air paſſoit entre la membrane de l'œuf & le calice. J'ouvris enſuite l'enveloppe de l'autre Ovaire ſur un des côtés, la pointe ſe préſenta rouge comme un fruit d'Alkequenche dans ſa bourſe; c'étoit le corps ſpongieux dont la pointe étoit extrêmement molle & ouverte ſur un des côtés. Tout proche d'une petite cicatrice rouge, il y avoit un œuf en relief qui ſe préſentoit comme la pointe d'un gland quand il commence à ſortir de ſon calice.

Quand on ſouffloit contre la petite cicatrice, on voyoit une petite membrane en forme de demi-croiſſant qui paſſoit ſur l'endroit de l'œuf qui étoit encore dans l'Ovaire. Cet Ovaire ayant été gardé quelques jours, les œufs devinrent flétris; & lorſqu'on venoit à le preſſer, ils remontoient & ſortoient en partie hors de la membrane. Il paroiſſoit ſur un autre bord de l'Ovaire deux autres œufs auſſi en relief.

Il y avoit pluſieurs fibres du pavillon de la trompe & de ſes expanſions aux environs de la baſe du corps ſpongieux, de maniére qu'on n'en pouvoit voir qu'une moitié.

Ayant encore rencontré pluſieurs autres Ovaires ouverts à la pointe du corps ſpongieux, j'y pouſſai de l'air qui les fit enfler, & qui ſortit par les vaiſſeaux ſanguins, ou ſpermatiques.

Il y avoit à un des plus gros Ovaires qu'on puiſſe trouver, une avance rouge, dont la pointe s'élevoit hors la ſurface quand on le preſſoit par les côtés; c'étoit la membrane qui enveloppoit l'œuf avant ſa ſortie. Elle étoit encore ſi vuide qu'en ſoufflant contre, elle s'enfonçoit dans l'Ovaire, & laiſſoit aiſément voir toute la cavité de l'œuf qui étoit ſorti.

Dans un autre gros Ovaire que j'avois conſervé dans de l'eau-de-vie, j'ai obſervé que les œufs étoient tous flétris,

& que la membrane extérieure s'enfonçoit en-dedans, de maniére qu'on les pouvoit facilement compter. Ayant fait tremper cet Ovaire dans de l'eau, afin qu'il ne fût pas si racorni, je soufflai par la veine spermatique; & je vis que non-seulement l'Ovaire s'enfla, mais qu'il y eut aussi deux gros œufs entre autres qui se gonflérent autant que leurs enveloppes purent s'étendre. Ces œufs paroissoient extérieurement distingués des autres, par leur figure & par leur circonférence.

Tout ce que je viens de dire là, je l'ai pareillement observé sur des Brebis dans les premiers tems de la conception.

I. FIGURE.

a. L'Ovaire sur lequel on voit des œufs de différentes grosseurs, lesquels se font connoître par leur transparance.

b. L'extrémité ou la pointe du corps spongieux ouvert à sa partie supérieure marqué *c*.

d. d. L'ouverture du pavillon de la trompe.

o. o. o. o. Fibres charnues des environs du pavillon de la trompe.

E. Le pavillon de la trompe tel qu'il a paru lorsqu'on a soufflé dedans, soûtenu par la membrane qui forme le capuchon.

f. f. f. La trompe.

g. L'insertion ou l'entrée de la trompe dans la corne de la portiére.

h. Un bout de cette corne.

i. i. i. i. i. i. i. i. Les veines spermatiques enflées par l'air poussé par l'ouverture naturelle *c*, que j'ai trouvées & démontrées sur plusieurs sujets.

K. L'artere spermatique.

II. FIGURE.

a. L'extrémité de la corne de la portiére.

b. b. b. La trompe.

c. Le pavillon de la trompe levé, afin de voir son ouver-

ture, ses fibres charnues, & plusieurs autres des environs attachées à l'Ovaire marqué *o. o.*

d. d. d. d. d. Fibres charnues dont plusieurs s'attachent à l'Ovaire marqué *o. o.*

e. e. Deux œufs dont une partie étoit en dehors, la membrane de l'Ovaire & l'autre partie en dedans, paroissant comme la pointe d'un gland hors son calice.

f. Ouverture en demi-croissant dont on a parlé plusieurs fois.

III. FIGURE.

Est un Ovaire développé.

a. a. a. Un gros corps spongieux dont,

i. i. Est la pointe.

r. L'ouverture qui se rencontre quelquefois & presque toujours dans certain tems.

n. L'entrée d'une cavité qui conduit à la partie extérieure, qu'on ne voyoit qu'en soufflant.

p. p. Une moitié de l'Ovaire, où l'on voit plusieurs œufs presque détachés de leur calice.

IV. FIGURE.

Est un Ovaire séparé par l'endroit où entrent les vaisseaux, où l'on voit des œufs de différente grosseur.

t. t. Est un œuf dont on a vuidé la liqueur, afin de faire voir combien la membrane de l'Ovaire est émincée à l'endroit par où l'œuf doit sortir.

V. FIGURE.

a. a. a. a. a. a. Une partie de la corne de la portiére.

s. s. s. s. s. Le capuchon qui embrasse exactement l'Ovaire de toutes parts.

o. o. o. o. o. o. La trompe dont le pavillon & son expansion sont cachés par le capuchon.


F
E
O
O
B
A
I
I
I
I
I
I
H

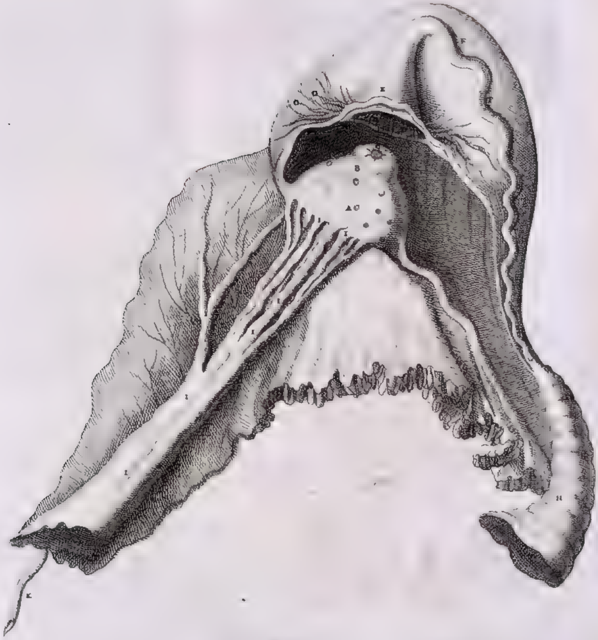


Figure 2.e



Fig. 4.e



Fig. 3.e

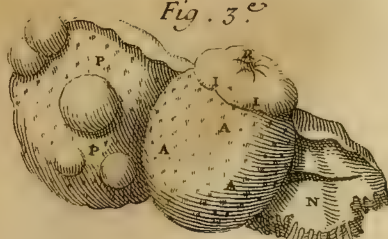


Figure 2e



Fig. 4e

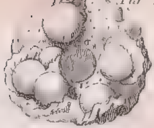
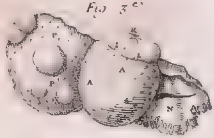
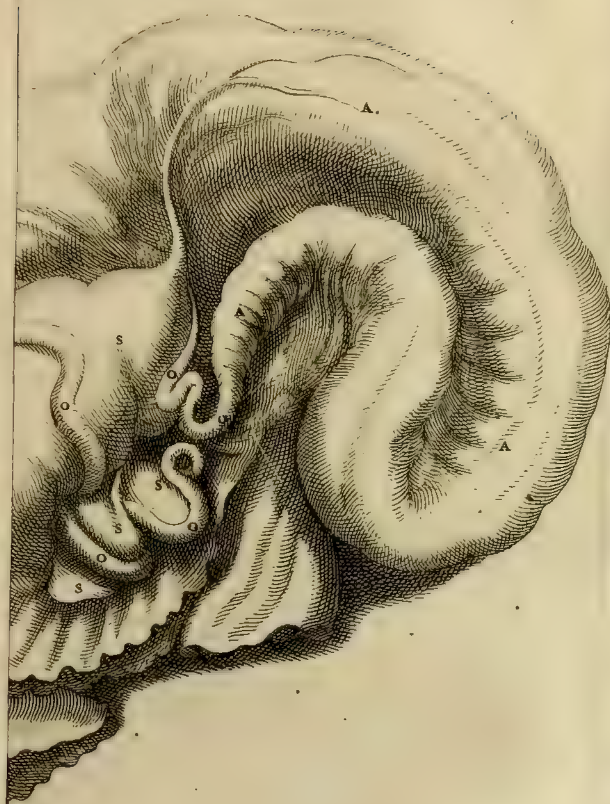


Fig. 3e




A.
A
S
O
O
S
A
S
O
S
O
S


A
A
A
A
A

Figure 6.e

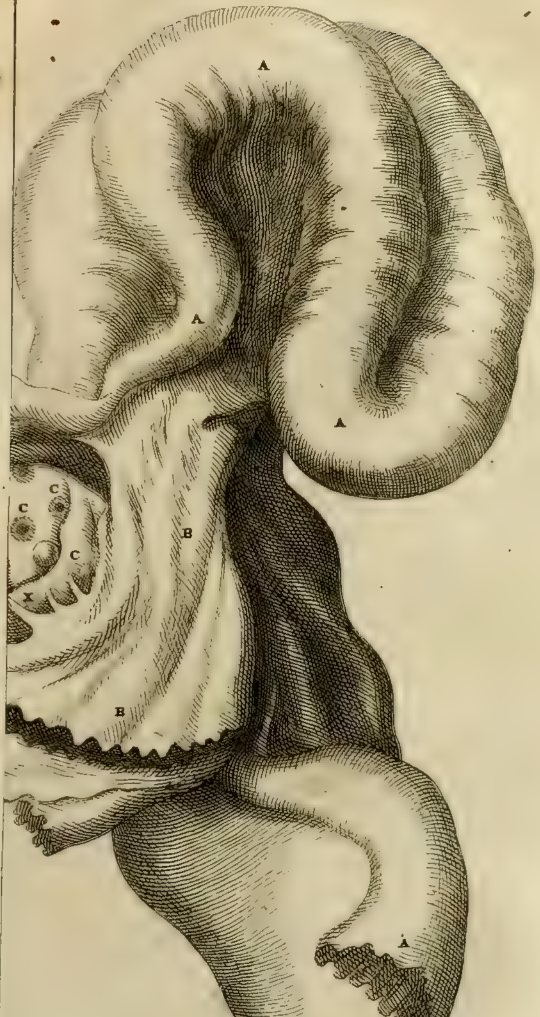




Fig. 8.e

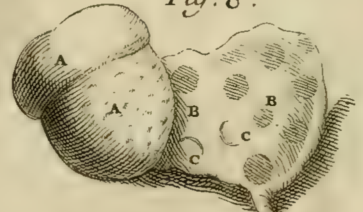


Figure 6.e



Fig 7.e

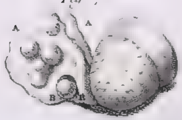
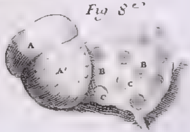


Fig 8.e



VI. FIGURE.

Fait voir un autre Ovaire qui étoit auſſi embraſſé, & caché par le capuchon.

a. a. a. a. Partie de la corne de la portiére.

b. b. b. b. Le capuchon ouvert.

c. c. c. L'Ovaire ſur lequel on voit pluſieurs œufs, dont il y en avoit un qui paroiſſoit en relief.

d. Le corps ſpongieux.

i. L'endroit où il étoit ouvert.

x. Ouverture en demi-croiſſant, dont on faiſoit lever le bord qui paſſe ſur l'œuf en ſoufflant avec un chalumeau.

Les Figures 7. & 8. repréſentent un Ovaire vû par dehors & par dedans.

VII. FIGURE.

a. a. Corps ſpongieux ſéparé de la membrane veſiculaire, ou ovaire.

b. b. La partie de l'Ovaire où étoient les œufs.

c. c. Deux ouvertures en demi-croiſſant qui ont été décrites.

VIII. FIGURE.

a. a. a. Le même Ovaire vû par la partie intérieure, où l'on découvre pluſieurs œufs.

b. b. Un œuf dont on a vuidé la liqueur, ce qui faiſoit voir en ſoufflant avec un chalumeau, l'ouverture extérieure la plus proche du corps ſpongieux.

OBSERVATIONS
SUR LES EFFETS DE L'YPECACUANHA.

PAR M. BOULDUC.

1701. 12. Nov.

LOrsque j'ai entrepris de travailler sur les purgatifs, pour en découvrir les principes, & la véritable cause de leur action, je ne me suis point flatté d'y réussir parfaitement; ç'a été jusqu'à présent l'écueil de tous ceux qui l'ont voulu tenter, il ne nous est resté de tous leurs travaux que de simples conjectures, & de quoi former des Systêmes qui nous ouvrent le chemin pour aller plus loin, & pour faire de nouvelles découvertes, qui ne laissent pas d'être très-utiles dans la pratique, quoique l'on n'en connoisse pas en détail tous les vrais principes.

Ce que j'ose d'autant plus me promettre, qu'en faisant l'Analyse & la recherche des vertus de cette racine, tant vantée pour la dysenterie, nommée Ypecacuanha, j'ai trouvé le moyen de rendre doux & traitable ce médicament, d'ailleurs si farouche, en émoussant, ou plutôt, en supprimant la force émetique qui en fait toute la violence.

La grande différence qui se trouve entre ce médicament & les autres purgatifs les plus violens, jointe à la contrariété de ses propres vertus, m'anima à en rechercher à fond la nature.

Les autres purgatifs violens, tels que sont la Scammonée & la Coloquinte, quelque bien préparés & corrigés qu'ils ayent été, laissent toujours après eux, ou très-souvent, des restes fâcheux de leur action, soit tranchées ou irritations cruelles, jusqu'à produire des dysenteries; mais au contraire l'Ypecacuanha, quelque vif qu'il paroisse, tant par le vomissement que par la purgation, ne laisse ordinairement après son effet, qu'un grand calme & une nouvelle astriction dans les parties qu'il a le plus ouvertes & le plus fatiguées.

Cependant

Cependant ayant remarqué par le frequent uſage que j'ai fait de ce remede, qu'il ne portoit pas toujours ſon coup auſſi utilement qu'on l'auroit eſperé, ſoit que ſon action trop précipitée par en haut, prévînt ſa diſtribution, & ne lui donnât pas le tems de laiſſer ſon impreſſion aſtringente dans les parties, ſoit que ſa violence émetique nous obligeât très-ſouvent d'en diminuer la doſe par rapport à des eſtomachs trop délicats ou à des poitrines trop foibles, ſoit enfin que la frayeur des malades qui frémiſſent au ſeul nom d'Emetique, nous en fît reculer l'uſage juſqu'à l'extrêmité, lorſque les forces ne ſont plus en état de le ſoûtenir, je fis réflexion, & je crûs que ſi l'on pouvoit ralentir ou même ſupprimer entierement ſa trop grande force, en le dépouillant de ſes parties réſineuſes, & ne lui laiſſant que ſes parties ſalines, on pourroit s'en ſervir ſans en apprehender aucune mauvaiſe ſuite.

Dans cette vûe je travaillai ſur cette racine, je la dépouillai de ſes parties réſineuſes par le moyen de l'eſprit de vin, & de ſes parties ſalines par l'eau de pluye; je trouvai par l'uſage de l'un & de l'autre, que c'étoit véritablement des parties réſineuſes de la racine de l'Ypecacuanha auſſi-bien que de la plûpart des purgatifs, que dépendoit toute leur violence.

Le premier extrait reſineux produiſit par le vomiſſement des efforts encore plus violens que ne fait la racine même, avec peu ou point d'aſtriction, ce qui à la vérité ne me ſurprit point, puiſque je le ſçavois dénué de ſes principes ſalins; le ſecond au contraire dépouillé de ſes parties reſineuſes, & ne contenant que les parties ſalines, pouſſa par les urines conſidérablement, purgea moderément avec peu ou point de nauſées, & produiſit enfin l'effet ſpecifique dont cette racine eſt douée, qui eſt de guerir la dyſenterie; c'eſt ce que je n'ai pas éprouvé une ſeule fois, mais pluſieurs fois & toujours heureuſement.

C'eſt ainſi qu'en recherchant la nature de ce remede & la cauſe principale de ſon action, j'ai découvert la maniere d'éviter dans l'uſage les ſuites fâcheuſes qui le fai-

soient apprehender, & j'ai observé que quoique l'on ne trouve pas tout ce que l'on cherche en travaillant, on est souvent dédommagé de son travail par des découvertes que l'on ne cherchoit pas.

DE L'ELLEBORE.

Après avoir travaillé sur l'Ypecacuanha, je me suis attaché aux autres purgatifs violens; j'en suis présentement à l'Ellebore.

L'Ellebore est très-célebre dans l'ancienne Medecine; on l'a préconisé de tout tems, comme un purgatif specifique contre l'alienation d'esprit, contre les maladies les plus invéterées & les plus rebelles, & propre à purger les parties les plus éloignées; cependant il passe pour un très-fort émetique, dont l'usage demande de très-grandes circonspections.

Je ne m'arrêterai pas inutilement à faire la description de la plante, elle est trop bien décrite chez tous les Botanistes; je me contenterai de dire que je n'ai rien observé dans l'Ellebore de nos jours, qui le distingue par ses fleurs, par ses feuilles & par sa racine, de la description que les Anciens nous en ont laissée.

On reconnoît deux sortes d'Ellebore, le blanc & le noir; les Anciens les ont très-bien distinguées par le différent usage qu'ils en faisoient.

L'Ellebore blanc est très-violent, il excite de grands vomissemens, il cause des convulsions mortelles, c'est pourquoi les Anciens ne le donnoient qu'avec beaucoup de précaution; on préparoit le malade par des bains & par de bons alimens, dit Hippocrate. L'on corrigeoit le remede avec du miel & du vinaigre, & toutes ces préparations n'alloient qu'à réprimer la violence du médicament; tel est l'Ellebore blanc dont nous n'osons présentement nous servir, peut-être plus timides en cela, que les Anciens.

Il n'en est pas de même de l'Ellebore noir; nos observations, & les expériences qu'on en fait tous les jours, me

font croire qu'on peut le mettre au nombre des médicamens doux & d'une vertu purgative moderée.

Les Anciens l'ont, à mon sens, connu sur ce pied; car au lieu qu'en donnant l'Ellebore blanc, ils en réprimoient la violence par les susdites précautions, au contraire en donnant l'Ellebore noir, ils tâchoient d'en reveiller la vertu ou son action par l'exercice du corps & par les veilles.

C'est par celui-ci que je commence mes expériences, parce qu'il est le moins suspect, le plus sûr, & le plus en usage parmi nous, me reservant dans une autre sceance de parler de l'Ellebore blanc, comme méritant bien un examen particulier.

Il est bon de remarquer que la racine d'Ellebore noir que nous employons ici, & qui nous vient ordinairement (dit-on) par la voie d'Angleterre, est bien différent en vertu de celui qui nous vient des montagnes de Suisse; le premier est si foible dans son action, qu'ayant peine à le reconnoître & à l'avouer pour l'Ellebore noir des Anciens, j'en ai fait expressément venir des montagnes de Suisse, où il croît en abondance, j'en ai trouvé les racines beaucoup plus nourries, & les fibres plus grosses; & les frequentes épreuves que j'en ai faites, m'ont fait connoître qu'il est de beaucoup superieur à l'Ellebore qui nous vient par l'Angleterre, car celui-ci pris en substance ou en extrait, ne purge que peu ou point, & cet autre purge assez considérablement; & peut-être que si l'Ellebore noir a été si négligé dans la pratique, ce n'est pas tant pour n'être pas celui des Anciens, que pour n'avoir pas été pris dans cet heureux terroir qui le produit avec toutes ces vertus, à moins que celui qui nous vient ici par l'Angleterre, n'eût été alteré par le transport, ou peut-être gardé trop long-tems.

C'est donc sur celui qui m'a été envoyé des montagnes de Suisse, que j'ai fait mes expériences & mes analyses.

Je les ai commencées suivant l'ancien usage par la distillation, afin de ne rien négliger, & j'ai continué par l'extraction avec les dissolvans convenables & analogues.

Sans entrer dans un long détail, je dirai ſuccinctement, que j'en ai tiré d'abord par la diſtillation à la cornue à feu de reverbere clos & gradué, un eſprit acide, & enſuite un eſprit & acide & urineux volatil, & en dernier lieu un eſprit vraiment alkali volatil, embarraſſé néanmoins de quelque petite portion de ce même eſprit acide, qui eſt devenu très-vif & très-pénetrant avec la liqueur de ſel de tartre; auſſi ce même eſprit a-t-il conſiderablement fermenté avec les eſprits acides, & j'en ai tiré enfin par la derniere violence du feu, une huile très-pénetrante & très-fœtide, partie aſſez épaiſſe & partie de moyenne ſubſtance, qui ne différe point de ces ſortes d'huiles diſtillées; de la maſſe noire reſtée dans la cornue, j'en ai tiré un ſel fixe qui a fermenté avec les acides.

Je n'ai pas négligé de péſer exactement tous les produits de cette analyſe, & de les paſſer à tous les eſſais ordinaires, pour y avoir recours en cas de comparaiſon avec d'autres.

Je n'ai pas crû pouvoir tirer de grandes conſéquences des produits de ces diſtillations, parce que je les ai plus regardés comme les ouvrages du feu, que comme de fidels témoins des principes qui ſont dans ce mixte, c'eſt pourquoi j'ai eu recours à l'extraction faite & par l'eſprit de vin, & par l'eau de pluye.

L'Extrait que j'en ai tiré par l'eſprit de vin, étoit en très-petite quantité, parce que cette racine contient peu de parties reſineuſes, ce dont je me ſuis d'autant plus aſſûré, que du marc, j'en ai tiré avec l'eau de pluye, aſſez grande quantité d'extrait.

J'ai auſſi fait l'extraction de cet Ellebore avec l'eau, & de cette maniere j'en ai tiré tout ce qu'il pouvoit contenir d'extrait, puiſque du reſidu je n'en ai rien tiré avec l'eſprit de vin, ce qui marque que cette racine renferme des parties ſalines au delà de ce qu'il en faut pour étendre & diſſoudre le peu de parties reſineuſes qu'elle contient, ſans être obligé de ſe ſervir d'eſprit de vin pour les tirer.

J'ai remarqué que ce premier extrait purement reſineux

& fait avec l'eſprit de vin, purge avec irritation & peu; que l'extrait de ſon marc fait avec l'eau, ne purge que peu ou point, mais pouſſe par les urines; & qu'au contraire, l'extrait fait d'abord avec l'eau & ſans eſprit de vin, purge bien, doucement & utilement.

J'ai obſervé juſqu'à préſent les mêmes effets, dans l'uſage des extraits de la plûpart des purgatifs; c'eſt-à-dire, que les extraits purement reſineux, purgent ordinairement par irritation, que les purement ſalins ne purgent que peu ou point, mais pouſſent par les urines, & que ceux qui renferment tous ces principes tant reſineux que ſalins tirés ſeulement par l'eau, purgent doucement & utilement.

D'où j'infére par ma propre expérience que l'uſage de ces extraits purement reſineux, dépouillés de leurs parties ſalines, doit être vraiment ſuſpect, pour ne pas dire dangereux, puiſqu'étant privés de leurs ſels propres, qui joints aux levains de l'eſtomach, ouvrent, diviſent & étendent ces reſines, il arrive que leurs parties graſſes, huileuſes & pleines de feu, s'attachent aux fibres de l'eſtomach, y cauſent des ardeurs & des tranchées très-violentes, & quelques jours après des inflammations, & des teneſmes encore plus violens, y reſtent même indiſſolubles pendant quelque tems, & enfin ſe terminent plûtôt à des irritations & à des teneſmes très-douloureux, qu'à une véritable purgation; au lieu que ces reſines accompagnées de leurs parties ſalines, ſont en état de produire l'effet louable qu'on en attend.

Et cela eſt ſi vrai, que lorſqu'on a recours aux reſines pour purger en petite quantité, il eſt aujourd'hui d'uſage chez les habiles praticiens, d'y joindre quelques ſels, comme celui de tartre & ſemblables, pour ouvrir, attenuer ces parties reſineuſes, & leur procurer une fonte, d'où s'enſuive une douce purgation.

Je conviens que cet uſage eſt très-judicieux, & très-utile dans ce cas; mais il ne ſeroit ſouvent pas néceſſaire d'en venir là, ſi l'on laiſſoit à ces extraits reſineux le juſte mélange des parties ſalines que la nature leur donne.

D'où je puis conclure qu'en cas d'extraits purgatifs resineux, la methode de les tirer par les dissolvans aqueux, doit être préferée à celle qui se fait avec les dissolvans sulphureux; ce qui s'exécute beaucoup plus heureusement par le seul secours des dissolvans aqueux, que par celui des dissolvans sulphureux.

Cette maniere d'operer, debarrasse les purgatifs de leurs parties terrestres, sans leur faire rien perdre du juste melange de leurs principes naturels, laisse aux resineux les sels nécessaires pour les étendre & pour les mettre en fusion, donne à l'Artiste un extrait plus utile & plus parfait, au lieu que celui qui est seulement tiré avec l'esprit de vin, est en quelque façon imparfait, comme dépouillé des sels qui sont si nécessaires aux resines pour en modifier & pour en faciliter l'action.

D'où enfin je conclus que cette derniere méthode, quelque nouvelle qu'elle puisse paroître, est beaucoup plus parfaite & plus avantageuse que cette autre, quoique décrite & usitée depuis long-tems.

PROJET D'UN SYSTE'ME
TOUCHANT LES PASSAGES
DE LA BOISSON ET DES URINES.

PAR M. MORIN.

SI la liqueur que l'on boit sortoit toujours par les urines dans des intervalles de tems convenables au chemin qui a jusques à présent été marqué par ceux qui ont écrit l'Histoire des Parties du Corps humain : s'il étoit possible d'expliquer comment une teinture de Casse peut passer par le cœur, les arteres & les reins, & être ensuite rendue noire par les urines : on pourroit peut-être se contenter de ce chemin marqué par les Anatomistes. Mais la prompti-

tude avec laquelle plusieurs verres d'eau minerale se chassent les uns les autres : la teinture de Casse quelquefois rendue par les urines, presqu'aussi noire qu'elle a été prise, me paroissant incompatibles avec la longueur de ce chemin, & avec les différens mélanges qui s'y font : j'ai été tenté de chercher s'il n'y auroit point quelqu'autre voie, par laquelle on pût soupçonner que ces urines se rendissent dans la vessie : & après beaucoup d'observations & de réflexions, que j'ai jointes à quelques-unes qui se trouvent dans les Auteurs du dernier siecle, & qui ont du rapport à ce même sujet, je me suis enfin fait un Systême du passage de la boisson & des urines, que je ne crois pas avoir encore été proposé, & par lequel il me paroît facile de rendre raison de ces Phenomenes : En voici une ébauche, que j'espére devoir être perfectionnée par les autres observations & réflexions que l'on y pourra ajoûter, & que je soumets au jugement de ceux qui se voudront bien donner la peine de l'examiner.

La boisson est une liqueur, dont deux des principaux usages sont de contribuer à la digestion, & de servir de vehicule à la plus pure partie des alimens digerés, avec laquelle elle compose ce qu'on nomme le chyle, & qu'elle porte dans toutes les parties du corps.

L'urine est cette même liqueur poussée par la vessie hors du corps, après avoir servi à ces usages.

La boisson & l'urine étant une même liqueur, ce sera la même chose d'examiner ce que devient la boisson après qu'elle a été reçûe dans l'estomach, & examiner par où passent les urines avant que d'être rendues par la vessie.

La boisson reçûe dans l'estomach se distribue differemment selon qu'elle est prise en plus grande ou en moindre quantité, & selon qu'elle est prise avec plus ou moins d'alimens.

Ceux qui boivent beaucoup sans manger, tels que sont ceux qui prennent des eaux minerales, les rendent fort promptement par les urines & sans couleur. Ceux qui sont grands mangeurs & boivent peu, n'urinent que long-tems après les repas, & leur urine est fort colorée. Ceux qui

mangent peu & boivent beaucoup, rendent de ces deux ſortes d'urine : car leurs premieres urines, c'eſt-à-dire, celles qu'ils rendent incontinent après, ou même pendant le repas, ſont ou ſans couleur, ou avec très-peu de couleur, ainſi que celles que rendent ceux qui boivent des eaux minerales : mais leurs ſecondes urines, c'eſt-à-dire, celles qu'ils ne rendent que pluſieurs heures après le repas, ſont bien plus colorées & ſemblables à celles que rendent ceux qui mangent beaucoup & boivent peu. Les unes & les autres de ces urines ſortent du corps par la veſſie : mais la boiſſon qui fournit la matiere des premieres urines, ſe rend dans la veſſie par une voie, & la boiſſon qui fournit la matiere des ſecondes, par une autre.

Les voies des premieres urines ſont les pores du ventricule, & peut-être des inteſtins, les interſtices qui ſont entre les inteſtins dans la capacité du bas ventre, & enfin les pores de la veſſie même ; & les voies des ſecondes urines ſont l'artere émulgente, les reins & les uretéres.

Les arteres & les veines de tout le corps ſont le reſervoir où eſt renfermé tout le ſang, & d'où coulent, comme de leur ſource, les ſecondes urines : ainſi que le ventricule, rempli de boiſſon, eſt le reſervoir d'où coulent les premieres urines, comme de leur ſource.

La boiſſon commence d'être la matiere prochaine des premieres urines, au moment qu'elle eſt reçûe dans le ventricule ; mais elle ne commence d'être la matiere prochaine des ſecondes urines, que lorſqu'ayant été portée ſous la forme de chyle juſqu'au cœur, il l'a pouſſée dans les arteres.

La voie des ſecondes urines étant également connue & reçûe de tous, il ſeroit inutile de la prouver : & pour celle que je nomme la premiere voie, la voie des premieres urines, qui eſt au travers des membranes du ventricule & de la veſſie, voici comment on peut s'en aſſurer.

Il faut détacher & tirer hors d'un corps mort, le ventricule & la veſſie : les remplir d'eau, lier exactement leurs ouvertures, & l'eau dont ils ſeront remplis ſortira ſenſiblement par leurs pores. De plus, ſi on renverſe ces mêmes parties, de

de ſorte que leur ſuperficie extérieure ſoit miſe en dedans, & qu'enſuite on les rempliſſe d'eau, & qu'on lie exactement leurs ouvertures, l'eau dont elles ſeront remplies, ſortira par leurs pores avec la même facilité qu'elle en ſort, lorſqu'elles ne ſont point retournées. Mais il y a encore quelque choſe de plus, qui eſt que ces mêmes parties vuidées de toute liqueur, leurs ouvertures liées exactement, puis miſes dans aſſez d'eau pour qu'elles y nagent: ſi on les y laiſſe quelques heures, on trouvera dans leur capacité une quantité d'eau aſſez conſidérable, qui aura paſſé de dehors en dedans. Voilà une grande facilité à l'eau de paſſer de dedans en dehors, & de dehors en dedans, par les pores du ventricule & de la veſſie.

L'eau paſſant donc ſi librement par les pores du ventricule tiré hors du corps, que doit-on croire qu'il arrivera dans un homme vivant, lorſqu'il remplira ſon eſtomach de quelqu'eau minerale, ou que dans un repas il prendra des alimens & de la boiſſon dans une quantité telle, que les alimens nagent dans la boiſſon? Quelle raiſon pourroit-on avoir de dire que les pores, qui dans un ventricule mort laiſſent échapper l'eau dont on le remplit, ne donneront aucun paſſage à la boiſſon priſe ſeule en abondance, ou dans laquelle nagent les alimens, dans un homme vivant, dans les fibres & dans les pores duquel on doit ſuppoſer une ſoupleſſe & une activité, qui ne ſe rencontrent point dans les fibres & dans les pores d'une partie morte? Ne concevra-t-on pas bien plutôt qu'il eſt des alimens nageans dans la liqueur, comme d'une éponge remplie d'eau, qui venant à être preſſée entre les mains, laiſſe échapper l'eau dont elle eſt pleine, par entre les doigts des mains qui la preſſent, & en laiſſent échapper plus ou moins à proportion qu'on la preſſe plus ou moins: De même les alimens étant preſſés par les parois du ventricule qui les embraſſe, laiſſent échapper par ſes pores une partie de la liqueur dans laquelle ils nagent, & ils en laiſſent échapper plus ou moins, ſuivant qu'il y a plus ou moins de liqueur, plus ou moins d'alimens, & ſuivant que la preſſion eſt plus ou moins forte.

Or cette preſſion du ventricule n'eſt jamais aſſez forte pour exprimer toute la liqueur qui eſt mêlée avec les alimens ; mais elle eſt telle qu'elle leur en laiſſe autant qu'ils en ont beſoin pour aider à leur digeſtion : & cette quantité de liqueur qui demeure avec les alimens, eſt celle qui dans la digeſtion devient partie du chyle, paſſe par les arteres & les veines, & eſt enſuite rendue, chargée de couleur, par la veſſie : & c'eſt ce que je nommerai les ſecondes urines.

Pour ce qui eſt de la partie de la boiſſon qui eſt exprimée, & ſort par les pores du ventricule, elle eſt reçue dans la capacité du bas ventre, où elle lave la ſuperficie extérieure des inteſtins & la ſuperficie extérieure de la veſſie : car le ventricule, les inteſtins, & le fond de la veſſie ſont contenus dans cette capacité, de telle ſorte qu'une liqueur ne peut laver extérieurement une de ces trois parties, qu'elle ne lave en même tems les deux autres.

Or ce qui fait que la liqueur qui tombe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, n'y demeure pas, & n'y cauſe pas une hydropiſie, eſt que les pores de la veſſie dont le fond eſt baigné de cette liqueur, lui laiſſent une iſſue libre pour paſſer dans la capacité de la veſſie même, d'où elle eſt enſuite pouſſée dehors à l'aide de la compreſſion que font les muſcles du bas ventre ; & elle paſſe par les pores de la veſſie dans ſa capacité, plutôt que par les pores des inteſtins dans leur capacité ; parce que ces pores des inteſtins ſont moins libres, à cauſe de la pituite glaireuſe dont tous les Anatomiſtes conviennent que leur ſuperficie intérieure eſt enduite, pendant tout le tems qu'ils demeurent dans leur état naturel.

Voilà donc quelle eſt la premiere voie, voilà cette voie par laquelle les premieres urines après certains repas, & par laquelle hors des repas, les eaux minerales ſont rendues ſi promptement & en ſi peu de tems. Et quoique dans le ventricule & dans la veſſie, froids & tirés hors du corps, l'eau ne paſſe pas ſi promptement, ſon paſſage n'étant aidé que par ſon mouvement de liqueur ; il n'y aura rien de ſur-

prenant, si la distribution s'en fait en si peu de tems dans l'homme vivant, dans lequel le mouvement de liqueur qui est dans l'eau, est aidé par la souplesse & la continuelle activité des fibres du ventricule & de la vessie, qui avec ces conditions dans l'homme vivant, doivent donner un passage beaucoup plus libre aux liqueurs qui coulent par leurs pores.

Mais pour bien entendre ce Systême, il ne suffit pas de connoître les différentes voies par lesquelles les premieres & les secondes urines se rendent dans la vessie : il est encore bon de sçavoir en quelle proportion & en quel tems les unes & les autres s'y rendent.

Il doit premierement passer pour constant, & l'expérience nous fait connoître, que si on prend beaucoup de boisson lorsque le ventricule est vuide de tous alimens solides, la boisson passe en abondance & très-promptement, n'y ayant pour lors rien dans le ventricule qui en ferme ou qui en retarde le passage : ce qui se voit sensiblement dans ceux qui prennent des eaux minerales, ou même dans ceux qui prennent des eaux de la Seine, à la maniere que l'on prend les eaux minerales, c'est-à-dire, plusieurs verres brusquement les uns sur les autres. Ces eaux ainsi prises coup sur coup, passent dans la vessie, en partie par les premieres voies, & en partie par les secondes : mais encore que ce qui y est porté par les secondes voies, soit dans une quantité assez considérable; ce qui est porté par les premieres, l'est néanmoins bien davantage, & passe bien plus promptement, parce que les premieres voies sont, & plus courtes, & embarrassées de bien moins de détours.

En second lieu, si buvant beaucoup on prend en même tems des alimens solides, mais seulement en telle quantité qu'ils soient nageans dans la boisson, le ventricule doit laisser échapper par ses pores plus de liqueur, à proportion que le volume que forment la boisson & les alimens, cause plus de tension dans les membranes dont le ventricule est composé : car pour lors, ces membranes tendant d'elles-mêmes à reprendre leur état naturel, pressent da-

vantage ce qu'elles renferment, & en expriment davantage de cette liqueur qui fait leur tenſion, & l'obligent à ſortir par leurs pores.

Il eſt de plus très-probable que lorſque cette tenſion eſt diminuée, la liqueur ne diſcontinue pas tout-à-coup de s'échapper par les pores, mais elle en ſort en moindre quantité, un peu colorée, & même mêlée d'un peu de chyle, qui commence à ſe former: & ainſi peu à peu, la quantité de ce qui paſſe par les premieres voies, diminue juſqu'à ce qu'enfin le ventricule étant vuide d'alimens & de liqueur qui ſont paſſés par le pylore dans les inteſtins, il ne tombe plus dans la veſſie de cette urine qui paſſe par la premiere voie, mais ſeulement de celle qui paſſe par la ſeconde: ce qui arrive dans certains eſtomachs plutôt, & dans d'autres plus tard, & ce qui continue dans cet état juſqu'à ce qu'on remette dans l'eſtomach de nouvelle boiſſon.

Pour ce qui eſt des urines qui tombent dans la veſſie par les ſecondes voies, c'eſt-à-dire, par les reins & les ureteres, il y a ſujet de croire qu'elles y tombent, non ſeulement ſans interruption, mais même dans une quantité moins inégale. Elles y tombent ſans interruption, parce que les veines & les arteres, qui ſont le reſervoir d'où elles ſont filtrées, ne ſont jamais vuides; & elles y tombent dans une quantité moins inégale, parce que la tenſion des veines & des arteres, & la quantité de la liqueur qu'elles contiennent, ne ſont point ſujettes à une ſi grande inégalité.

Il eſt bien vrai que lorſqu'après la digeſtion des alimens pris dans un repas, il entre environ une livre de chyle, plus ou moins, dans ce reſervoir; ou qu'après avoir pris une quantité conſidérable d'eau minerale, il en paſſe une partie dans les vaiſſeaux par les veines lactées, le volume de la liqueur contenue devient plus conſidérable & par conſequent la tenſion des vaiſſeaux plus grande: mais cette différence n'eſt jamais telle qu'elle puiſſe être miſe en parallele avec celle du ventricule, qui quelquefois eſt très-plein, & quelquefois ne contient rien du tout.

La quantité des urines qui tombent dans la veſſie par les ſecondes voies, ne ſouffre donc jamais une ſi grande inégalité, que la quantité de celles qui y tombent par les premieres.

Que ſi on veut ſçavoir quelle de ces deux ſortes d'urine tombe en plus grande quantité dans la veſſie, cela dépend de la quantité de boiſſon ou autre liqueur que l'on prend: car ſi on ne prend préciſément de liqueur que ce qui eſt neceſſaire pour la digeſtion, il eſt ſans doute qu'il tombera plus d'urine dans la veſſie par les ſecondes voies, ou pour mieux dire, il eſt aſſuré qu'il n'y en tombera que très-peu par les premieres; tout ce qu'on prend de liqueur paſſant en forme de chyle dans les ſecondes voies. Que ſi au contraire on prend une telle quantité de boiſſon, que ce qui paſſe le neceſſaire, ſoit conſiderable, pour lors il tombera tantôt plus d'urine dans la veſſie par les premiéres voies que par les ſecondes, tantôt également, & même quelquefois moins, ſuivant le plus ou le moins de boiſſon que l'on aura pris par deſſus le neceſſaire à la digeſtion.

Il y a encore cette différence entre les premieres & les ſecondes urines, que les premieres répondent toujours en quantité à la liqueur qui paſſe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre; s'il y paſſe une ou deux livres de liqueur, la veſſie recevra une ou deux livres des premiéres urines; parce que la liqueur qui paſſe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, & de-là par les pores de la veſſie dans ſa capacité, reçoit plus rarement quelque diminution dans ſon chemin: mais il n'en eſt pas de même des ſecondes urines; elles ne repondent pas en quantité à la liqueur qui a paſſé ſous la forme de chyle dans les veines & les arteres: cette liqueur ne paſſe par les reins dans la veſſie, qu'après avoir ſouffert une diminution très-conſiderable, premiérement en reparant tant la ſubſtance ſolide que l'humide, de toutes les parties du corps, dont il ſe fait une continuelle diſſipation; & en ſecond lieu en s'évaporant elle-même par la tranſpiration ou par les

ſueurs : ce que Sanctorius a eſtimé ſi conſidérable, qu'il n'a point feint de dire que ce qui ſortoit du corps par la tranſpiration, étoit non ſeulement équivalent, mais même ſurpaſſoit tout ce qui en ſort par toutes les autres évacuations. Ce n'eſt donc qu'après cette diminution, qu'une partie de la liqueur qui a ſervi de vehicule à la plus pure partie des alimens, eſt enfin filtrée par les reins, & paſſe dans la veſſie ſous le nom de ſecondes urines.

De tout ce que je viens de dire, il s'enſuit :

1°. Que les premiéres urines ne ſe rendent dans la veſſie ni continuellement & ſans interruption, ni dans une quantité toujours égale.

2°. Que les ſecondes urines ſe rendent dans la veſſie continuellement & ſans interruption, & dans une quantité moins inégale.

3°. Que ce ſont quelquefois les premieres urines qui tombent en plus grande quantité dans la veſſie, & quelquefois les ſecondes.

4°. Que les premieres urines reçoivent peu de diminution dans leur chemin, & que les ſecondes en reçoivent beaucoup.

Ce ne ſont pas ſeulement les expériences faites ſur le ventricule & la veſſie tirés hors du corps, qui rendent fort probable ce Syſtême du paſſage des urines, la convenance qu'il a avec certains Phenomenes, & la facilité qu'il donne à les expliquer plus nettement qu'ils ne l'ont été juſqu'à préſent, feront qu'il y aura peu de perſonnes qui ne conviennent de cette probabilité.

Un des premiers Phenomenes qui ſe préſentent à expliquer, eſt la différence de couleur qui ſe rencontre entre les urines qui paſſent par la premiére voie, & celles qui paſſent par la ſeconde : les premiéres ſont fort claires, & n'ont quelquefois pas plus de couleur que l'eau commune, principalement s'il ſe trouve que dans le repas on ait bû un peu largement, & que les alimens aient été en petite quantité : car pour lors une partie de la boiſſon paſſera par la premiére voie, & donnera des urines qui ſeront preſque

ſans couleur, & elles ſortiront telles en plus grande ou en moindre quantité, ſuivant qu'il y aura plus ou moins de boiſſon par-deſſus le neceſſaire à la digeſtion : la force d'exprimer la liqueur par les pores étant préciſément telle dans le ventricule, qu'elle ne commence à trouver trop de réſiſtance dans les alimens ſolides qu'il contient, que lorſqu'il ne leur demeure de liqueur que le néceſſaire pour la digeſtion.

Quant aux ſecondes urines, elles ſont dans leur état naturel, lorſqu'elles ſont d'un jaune clair, tranſparent & un peu orangé, & cette couleur leur vient de ce que la boiſſon qui leur ſert de matiere, ſe trouve mêlée avec les alimens, pendant que la digeſtion s'en fait dans l'eſtomach, & avec le ſang dans les arteres & dans les veines, où elle lui ſert de vehicule pendant tous les tours & retours du cœur dans les parties, & des parties au cœur, & où elle ſe charge comme une leſſive, des ſels tant fixes que volatils, & autres excrémens ſulfureux & terreſtres du ſang, des particules deſquels les figures ſont telles, qu'elles peuvent paſſer avec la liqueur qui s'en eſt chargée, par le filtre des reins, & qui donnent à cette liqueur la couleur que nous remarquons dans les urines.

Sur quoi on peut faire une remarque, qui eſt, que dans ceux qui laiſſent un intervalle un peu long entre leurs repas, prenant peu d'alimens ſolides, ce qu'il tombe d'urine dans la veſſie par les premiéres voies, eſt entierement fourni par la boiſſon qui a été priſe dans le repas que l'on vient de faire ; ce qui ne peut pas être dit des urines qui paſſent par les ſecondes voies, parce que la partie de la boiſſon qui paſſe ſous la forme de chyle juſqu'au cœur, paſſe delà dans les arteres & dans les veines comme dans un grand reſervoir, dans lequel elle ſe mêle confuſément avec 25 ou 30 livres de ſang, qui eſt la quantité dans laquelle il eſt aſſez ordinairement contenu ; & il n'y a pas plus de raiſon de croire que ce qu'il tombe d'urine des reins dans la veſſie, cinq ou ſix heures après que le chyle a paſſé par le cœur, eſt préciſément pris de la même liqueur,

qui dans ce chyle servoit de vehicule, que de croire, qu'ayant jetté une ou deux livres d'eau dans un vaisseau, dans lequel il y en a déja 25 ou 30 livres, on trouvera un moyen d'en séparer environ demie-livre, qui sera précisément prise des deux livres que l'on y aura mêlées : tout au plus, ce qu'on pourroit conjecturer, est que lorsqu'il entre deux livres de nouvelle liqueur dans ce même reservoir du sang, peut-être que la compression des vaisseaux sera telle, qu'elle en poussera deux autres livres hors des mêmes vaisseaux, dont la plus considérable partie sortira par les pores du corps, par la transpiration, ou par les sueurs; & la moindre partie sera filtrée, & sortira par les reins & la vessie; & dans cette moindre partie que les reins filtreront, il y a une espéce d'assurance que l'on n'a peut-être fait aucun repas depuis plus de six ou sept mois, ou même plus, dont la boisson n'ait fourni quelque particule à cette moindre partie.

Ayant donc expliqué les causes de la couleur naturelle des urines, il est facile de dire pourquoi les eaux minerales sortent toujours sans couleur, & pourquoi les premiéres urines, après certains repas, sortent ou sans couleur, ou presque sans couleur; c'est parce qu'elles ne se sont trouvé mêlées, ni avec le sang dans les veines & les arteres, ni assez de tems avec les alimens pendant la digestion, mais sont passées dans la vessie par des voies où il n'y avoit rien qui leur pût donner de la couleur.

Et voilà comment ce nouveau Systême sert à expliquer ce premier Phenomene, c'est-à-dire, la différence de couleur qui se rencontre entre les premieres & les secondes urines, en faisant voir pourquoi les premieres n'en ont point du tout ou très-peu.

Un second Phenomene qui se présente à expliquer, est la couleur qui se remarque dans les urines que l'on rend une ou deux heures après avoir pris de la Casse; car elles ont toujours un œil d'un roux un peu verdâtre, & quelquefois sont presque aussi noires qu'une teinture de casse que l'on prend pour se purger.

Il eſt comme impoſſible que les Medecins à qui il eſt arrivé de voir de telles urines, ne ſe ſoient pas demandé à eux-mêmes : Comment ſe peut-il faire que cette teinture de caſſe ait été portée par les voies du chyle au cœur ? S'eſt-elle mêlée avec le chyle ? ne s'y eſt-elle pas mêlée ? Comment ſe peut-il faire qu'elle ait paſſé avec ſa noirceur du ventricule droit, au travers des poumons, dans le ventricule gauche, ſans cauſer aucun accident ? A-t-elle été pouſſée dans les arteres tant ſupérieures qu'inférieures ? Ou quelle cauſe peut l'avoir déterminée à ne paſſer que dans les inférieures ? Quelle compatibilité de cette liqueur froide & pareſſeuſe avec le ſang arteriel, ſi plein d'eſprits, & pouſſé avec tant de vigueur, pour ſuppoſer qu'ils ayent coulé enſemble dans les mêmes vaiſſeaux ? Comment étant dans les arteres inférieures, a-t-elle pû ſe démêler du ſang, paſſer préciſément dans l'artere émulgente, pour être filtrée dans les reins, & enfin tomber dans la veſſie avec ſa couleur d'un roux verdâtre, & quelquefois même avec preſque toute ſa noirceur : & tout cela dans l'eſpace d'une ou deux heures ?

Il n'y a pas d'apparence qu'il ſe trouve perſonne, qui faiſant toutes ces réflexions, ne tienne pour aſſûré que cette teinture ne paſſe point par toutes ces voies, & qu'il faut néceſſairement qu'il y ait quelqu'autre chemin par lequel elle ſe rende dans la veſſie.

Or cet autre chemin ne peut être que ce qu'on nomme dans ce nouveau Syſtême, la premiére voie des urines ; c'eſt-à-dire, les pores du ventricule & de la veſſie, par leſquels les expériences faites ſur des ventricules & des veſſies tirés de corps morts, font voir que les liqueurs ont un libre paſſage. Et ce qui peut encore confirmer ce ſentiment, eſt que ſi on met dans ces mêmes ventricules & veſſies tirés de corps morts, une teinture de caſſe crue & froide, elle paſſera véritablement moins vîte, & en très-petite quantité ; mais néanmoins il en paſſera un peu, & ce peu qui paſſera, aura un œil d'un roux verdâtre.

Ajoûtons à cela la facilité que donne ce même Syſtême,

d'expliquer pourquoi ces mêmes teintures de caffe ne paroiſſent que dans les urines que l'on rend dans le tems que la caffe ſe fait encore ſentir dans l'eſtomach ; celles que l'on ne rend qu'après que la caffe a paſſé du ventricule dans les inteſtins, ne retenant plus rien de cette noirceur : ce qui vient de ce que les urines paſſant par les premiéres voies, ne ſouffrent point les différentes altérations, coctions, & mêlanges, que ſouffrent celles qui paſſent par les ſecondes, c'eſt-à-dire, par les inteſtins, par le cœur & les poumons, par les artéres, & enfin par les reins.

Ce que je viens de dire des urines qui ont paſſé avec la teinture de caffe, ſe doit de même entendre de celles qui paſſent quelquefois rouges, après avoir mangé des Bette-raves, ou bû une infuſion de racines de Garence ; ou qui paſſent teintes d'un violet brun après avoir bû quelque eau minérale de celles qui ont paſſé par des mines de fer, ſi en buvant cette eau, on y mêle quelque peu de noix de galle rapée ; ou qui ſentent une odeur de violette, ou une mauvaiſe odeur, après avoir pris de la terebenthine, ou mangé des aſperges. De toutes ces urines il n'y a que celles qui ſont rendues les premiéres qui ayent ces couleurs ou ces odeurs, celles qui ne viennent qu'après la digeſtion achevée, ou après que ce qui les cauſe eſt paſſé du ventricule dans les inteſtins, n'ont point d'autre couleur ou odeur que les urines ordinaires.

En un mot ces couleurs & ces odeurs extraordinaires ne paroiſſent point dans les derniéres urines, parce que les différentes altérations qu'elles ont ſouffertes, les ont fait diſparoître : comme au contraire la couleur jaune ne paroît point dans les premiéres urines, parce qu'elle ne paroît qu'après les différentes coctions & les différens mêlanges.

Voilà comment la difficulté où l'on étoit d'expliquer le paſſage ſi prompt des eaux minérales & de la teinture de caffe diſparoît, en admettant cette premiére voie des urines propoſée & prouvée dans ce nouveau Syſtême.

Il faut néanmoins avertir en finiſſant ce Mémoire, qu'on y a dit des choſes touchant les urines, qui ne ſe doivent en-

tendre qu'en général : on n'ignore pas qu'il n'y ait des exceptions à faire, à raiſon des âges, des ſaiſons, des coûtumes, &c. leſquelles exceptions ne détruiſent point la probabilité du Syſtême, dont on s'aſſurera de plus en plus, par les obſervations & les réflexions que l'on y pourra ajoûter, & auquel on n'eſt point ſi fort attaché qu'on ne veuille bien l'abandonner, ſitôt qu'on fera voir, ou que l'ancien Syſtême des urines peut ſuffire, ou que l'on a quelque choſe de meilleur.

DISSERTATION SUR UNE PLANTE nommée dans le Breſil, Yquetaya, laquelle ſert de correctif au Sené, & ſur la préférence que nous devons donner aux Plantes de notre Pays, par-deſſus les Plantes étrangéres.

PAR M. MARCHANT.

1701. 12. Nov.

LA Botanique découvre tous les jours quelque choſe de nouveau ; & les découvertes qu'elle fait, non-ſeulement ſont curieuſes, mais ſouvent elles ſont très-importantes, ou pour la conſervation de la ſanté, ou pour les commodités de la vie.

Les anciens Botaniſtes juſques au ſeiziéme Siécle, ne connoiſſoient qu'environ ſix mille Plantes : mais ſur la fin du ſiécle dernier, on a découvert plus de quatre mille autres plantes, toutes différentes de celles dont les Grecs, les Latins & les Arabes ont parlé dans leurs Livres ; & c'eſt de ces nouvelles Plantes, que l'on tire aujourd'hui les meilleures remedes qu'il y ait dans la Medecine. Elles nous ont fourni les plus aſſurés ſpécifiques pour la guériſon de la plûpart des maladies ; & au lieu de l'Ellebore, de la Coloquinthe & de tous les autres violens purgatifs dont on ſe ſervoit autrefois, qui étoient toujours très-déſagréables, & ſouvent preſque auſſi dangereux que les

maladies mêmes ausquelles on les faisoit servir de remedes, la Botanique a donné depuis peu des médicamens benins, agréables, & commodes. Il n'est pas nécessaire d'en faire ici un long dénombrement; il suffit d'en nommer deux, le Quinquina pour arrêter les fiévres, & l'Ypecacuanha pour guérir la dissenterie.

Voici une autre découverte faite depuis un an ou deux, qui à la vérité n'est pas aussi importante que celles du Quinquina & de l'Ypecacuanha, mais qui ne laisse pas d'être d'une très-grande utilité. C'est la découverte des vertus de l'Yquetaya.

Il n'y a pas long-tems que dans une de nos Assemblées, j'en dis un mot en passant. Comme pour lors la Compagnie jugea que la chose méritoit que je l'en informasse plus particuliérement, & que je donnasse un détail de tout ce que j'en pouvois sçavoir; je dirai ici en peu de mots ce que j'en ai appris, & par la Relation des autres, & par les expériences que j'en ai moi-même faites.

Il n'y a pas encore deux ans qu'un Chirurgien François, qui a long-tems pratiqué la Medecine dans le Bresil, étant de retour en Portugal, où il réside présentement, écrivit ici à un de ses amis, que lorsqu'il étoit au Bresil il avoit découvert un simple dont les vertus étoient admirables.

Comme c'est l'ordinaire de vanter avec exagération tous les nouveaux remedes, principalement quand ils viennent de fort loin; ce Chirurgien assuroit que ce nouveau remede étoit un spécifique sûr pour la pleuresie, qu'il étoit excellent pour l'apoplexie, & qu'il guérissoit toutes sortes de fiévres intermittentes. Mais on a été tant de fois trompé par de semblables promesses magnifiques, que nous n'y ajoûtâmes pas beaucoup de foi, jusqu'à ce que l'expérience nous eût appris ce que nous en devions croire. Après avoir parlé de ces grandes vertus de son médicament, il ajoûtoit une particularité moins importante, mais plus croyable; c'est que les feuilles de cette plante étant mises dans l'infusion du Sené, ôtoient entiérement le mauvais

goût & l'odeur désagréable de ce purgatif, sans en diminuer la vertu purgative, & sans lui communiquer aucune mauvaise qualité.

Ce qui rendoit croyable cette particularité, c'est qu'il n'y avoit pas d'apparence que ce Chirurgien se fût avisé d'attribuer à son remede une vertu si singuliére, à moins que l'expérience ne lui en eût appris quelque chose. Cependant ce correctif de Sené nous parut être d'une utilité qui n'étoit pas à négliger. Car il est certain que le Sené est un excellent purgatif; & si l'on pouvoit corriger certaines mauvaises qualités qu'il a, comme en ont tous les autres cathartiques, il n'y auroit peut-être point de purgatif qui lui fût préférable. Il y a long-tems qu'on a trouvé moyen de corriger la plûpart des autres mauvaises qualités qu'on lui attribue; mais on n'avoit point encore trouvé le secret de lui ôter cette mauvaise odeur & ce goût désagréable, dont les personnes délicates ont tant d'aversion: & il est certain que ce seroit rendre un service considérable au public, que de remedier à ce dégoût, qui empêche beaucoup de personnes de se servir d'un remede si salutaire.

Celui qui donnoit avis de cette Plante inconnue, en avoit envoyé avec sa Lettre quelques feuilles séches, afin qu'on en fît l'expérience; mais il s'étoit bien donné de garde de marquer le nom de la plante, ni aucune autre chose qui pût la faire connoître. Les feuilles qu'il avoit envoyées étoient si brisées, que l'on ne pouvoit connoître de quelle plante elles étoient; & il sembloit même qu'il eût tâché de déguiser cette plante, en donnant l'idée d'une autre plante toute différente, dans l'espérance d'en tirer quelque avantage par le commerce qu'il avoit dessein d'en faire. Ces feuilles n'étoient pas en assez grande quantité pour pouvoir faire l'expérience des vertus qu'il attribuoit à cette plante pour la guérison de l'apoplexie, de la pleuresie, & des fiévres: mais il y en avoit assez pour éprouver cette vertu de corriger le goût & l'odeur du Sené. On en fit l'essai, & l'expérience confirma ce que ce Chirurgien en avoit écrit. C'est ainsi qu'on a découvert ce nouveau correctif

du Sené, qui donne un moyen aiſé de ſe ſervir ſans dégoût de cet excellent purgatif. Il eſt vrai que cette plante venoit des Indes, & qu'il eût fallu l'aller chercher bien loin. Mais que ne fait-on point pour conſerver ſa ſanté? Et quand on ſeroit obligé d'aller chercher dans l'Amérique une plante ſi utile, l'on ne devroit pas ſe plaindre de prendre, pour aller chercher ce remede, autant de peine que l'on en prend pour aller chercher des drogues bien moins utiles.

Mais voici quelque choſe de plus. Cette nouvelle plante, que nous ſerions trop heureux d'aller chercher au bout du monde, ſe trouve en Europe, & non-ſeulement à l'extrémité de l'Europe, mais en France; & même ici dans nos prairies voiſines, & nos Payſans la foulent aux pieds tous les jours. Voici comme cela a été découvert. Monſieur Homberg, qui a une ſagacité toute particuliére pour découvrir ce qu'il y a de plus caché dans la nature, & qui avoit été un des premiers qui avoient fait l'eſſai de cette plante étrangére, apperçut parmi les feuilles ſéches & briſées qui avoient été envoyées, quelques petites graines & des morceaux des capſules où elles avoient été contenues. Il crut avec raiſon que ces graines & ces capſules pourroient faire découvrir quelle étoit cette plante inconnue que l'on avoit pris peine à déguiſer. Il me fit la grace de m'en parler, & il me fit voir ces graines. Il me ſembla après les avoir bien examinées, qu'elles avoient beaucoup de rapport avec la graine des Scrophulaires.

Je ne manquai pas de ſemer une partie de ces graines qu'il me donna. C'étoit au mois de Mai; & la ſaiſon étant favorable elles levérent en peu de tems. La plante étant devenue grande, j'en fis ſécher les feuilles, pour éprouver ſi elles feroient les mêmes effets dont M. Homberg m'avoit fait recit. Ayant fait infuſer ces feuilles avec le Sené, je vis avec admiration qu'elles avoient entiérement ôté le mauvais goût & la mauvaiſe odeur du Sené; ce qui redoubla l'envie que j'avois de connoître une plante ſi admirable. L'ayant bien examinée, je me confirmai dans la penſée que j'avois eue d'abord, que cette plante étoit une eſ-

péce de Scrophulaire; & je crus même que c'étoit l'eſpéce que Caſpar Bauhin appelle *Scrophularia aquatica major.* Ce qui me donnoit pourtant quelque doute, c'eſt que cette plante, dont la graine venoit du Breſil, étoit beaucoup plus feuillûe & plus branchûe que notre Scrophulaire aquatique; que ſes feuilles étoient plus petites en toutes leurs parties; qu'elles étoient d'un verd plus brun, & d'une odeur moins pénétrante: & dans la ſuite je vis qu'elle gardoit quelques feuilles pendant l'hyver, & qu'au mois de Mai ſuivant elle avoit fleuri plutôt que notre Scrophulaire. Ainſi il y avoit apparence que c'étoit quelque eſpéce particuliére de Scrophulaire. Mais les expériences que j'ai faites depuis, m'ont fait connoître que ces différences ſe doivent attribuer à la culture & au climat, qui font ſouvent de grandes variétés dans les eſpéces. Car ayant fait infuſer avec du Sené les feuilles de notre Scrophulaire aquatique, je trouvai qu'elles avoient fait le même effet que les feuilles de cette plante Braſilienne, ayant entiérement ôté le mauvais goût & la mauvaiſe odeur du Sené. J'en ai fait depuis pluſieurs autres expériences qui m'ont toujours réuſſi; & quantité de perſonnes à qui j'ai donné ce remede à éprouver, ont été ſurpris d'en voir le même ſuccès. Enfin cette plante du Breſil ſi vantée, ſe trouve être la même qu'une plante très-ordinaire, qui vient partout ici au bord des eaux.

Cette vertu admirable de corriger l'infuſion du Sené avoit été juſqu'ici inconnue, parce qu'au-lieu d'examiner par les expériences la nature & la vertu des plantes de notre climat, ſouvent nous aimons mieux nous ſervir des plantes qui nous viennent des Pays étrangers.

Voici la maniére dont je me ſuis ſervi pour faire cette expérience, que tout le monde peut faire.

Il faut mettre dans un vaiſſeau de terre une chopine d'eau commune, que l'on fera chaufer juſqu'à ce qu'on n'y puiſſe plus tenir la main: puis on y jettera deux gros de Sené, & en même-tems autant de feuilles ſéches de notre Scrophulaire aquatique; on retirera auſſi-tôt du feu

l'infuſion; & cette infuſion étant refroidie, on aura un purgatif excellent, qui aura toutes les bonnes qualités du Sené, ſans en avoir ni l'odeur, ni le goût, ce qui prouve que cette Plante étrangére & notre Scrophulaire aquatique ſont d'une même eſpéce, puiſqu'outre leur reſſemblance, elles produiſent le même effet, non-ſeulement ſur le Sené, mais encore ſur les liqueurs tant ſulphurées qu'acides.

On ſçait fort bien qu'en Medecine on aromatiſe certains médicamens pour en déguiſer ou ôter le goût & l'odeur, ou même pour fortifier les ingrédiens qui les compoſent, pour lors l'odeur de l'aromat leur demeure; mais il n'en eſt pas de même ici, car cette plante ne communique aucune nouvelle qualité au Sené, & elle n'en détruit point l'action.

La meilleure maniére de faire ſécher cette plante, quand on s'en veut ſervir à cet uſage, eſt de la mettre d'abord ſécher à l'ombre pendant dix ou douze jours; puis après l'expoſer au Soleil juſqu'à ce qu'elle ſoit entiérement ſéche. Car en la mettant premiérement ſécher à l'ombre, on arrête avec le flégme les parties ſalines & les parties huileuſes dont cette plante abonde, leſquelles ſe condenſent par l'affaiſſement des parties faute de circulation: & en l'expoſant après au Soleil, on en diſſipe les parties les plus aqueuſes. Car dans l'Analyſe chimique, cette plante, après avoir donné d'abord du flégme lorſqu'elle eſt verte, donne beaucoup de ſel volatile concret, & enſuite beaucoup d'huile; & c'eſt pour cela même que l'on ne doit pas être ſurpris que cette plante ſoit ſi réſolutive & ſi émolliente, puiſqu'elle eſt remplie de principes actifs; ni s'étonner non-plus de l'effet qu'elle produit ſur le Sené, d'autant qu'elle eſt remplie de ſel volatil, qui étant mis en action par l'infuſion, s'échappe avec précipitation, & emporte avec lui l'odeur & le goût du Sené, & par ſon huile en retient la partie purgative.

Sur ce ſujet il ſemble qu'on auroit lieu de s'étonner de ce que les Arabes ont mis en uſage un purgatif ſi déſagréable, lorſqu'ils en ont tant d'autres chez eux. Mais il ſemble

ble auſſi qu'il eſt bien plus ſurprenant de voir que dans la Medecine, nous nous ſervions ſi obſtinément des purgatifs des Anciens, ſans qu'on veuille tenter les remedes que produiſent les plantes qui naiſſent ici, & par ce moyen tâcher de nous exempter de nous ſervir de quantité de remedes étrangers: & c'eſt, à ce qu'il ſemble, un reproche qu'on pourroit faire à la Botanique. Car que ſert-il, dira-t-on, de connoître une infinité d'eſpéces qui ne ſont d'aucun uſage, & qui n'ont que de fort legeres différences.

On voit déja que pluſieurs célebres Botaniſtes, dans ce grand nombre d'eſpéces, confondent quantité de plantes, ſoit en les nommant deux fois ſous différens noms, ou en expoſant pluſieurs figures d'une même plante.

Si les Auteurs de quantité de Livres nouveaux de Plantes étrangeres, s'étoient contentés de bien caracteriſer un genre, & de chercher dans les eſpéces ou dans le genre même quelque ſpécifique; il eſt vrai que cela feroit enrichir la Botanique, & non pas la ſurcharger d'eſpéces par des varietés qui ſe rencontrent dans les différentes parties des plantes; comme dans les feuilles, d'être plus grandes, plus pointues, plus ou moins découpées, ondées, velues, de différent verd, & pluſieurs autres différences qui viennent ſouvent de la culture & du climat, leſquelles ont été connues & ſuffiſamment expliquées par quelques ſçavans Botaniſtes, par le mot *variat*, & qui enfin paroiſſent de vrais jeux de la nature, & dont on ne peut tirer aucune utilité pour la Medecine, ou pour les Arts.

Mais pour revenir à l'uſage des plantes de notre Pays; qui empêche, par exemple, qu'on ne ſe ſerve des plantes purgatives qu'on a en ce Pays-ci? On eſt aſſez convaincu, que l'Epurge, le Cabaret, la Gratiole, le Nerprun, la Laureole, la Chicorée ſauvage, les Roſes, & quantité d'autres de nos Plantes ſont purgatives, ou même émétiques. Il eſt vrai auſſi, que peut-être l'on ne ſe peut ſervir de quelques-unes ſans correctifs; mais en ce cas, on ne fera que ce qu'on fait à l'égard de quantité de remedes étrangers ou chimiques dont on ſe ſert en Medecine, leſquels on n'em-

ploye point ſeuls, & qui ont leurs correctifs : & cet uſage de Plantes de notre Pays, ſeroit d'autant plus louable, qu'outre la commodité d'avoir des remedes chez nous, nous en aurions un degré de connoiſſance plus parfait ; aulieu qu'il ſemble qu'on préfére de ſe faire inſtruire par des Sauvages, des vertus des Plantes étrangeres, qu'on n'a ici que difficilement, & qu'on ne pourra peut-être point avoir dans certains tems, leſquelles tout au plus ne ſont pas plus efficaces, que celles que nous foulons aux pieds.

Les expériences que quantité de gens ſçavent, & que même tout le monde peut faire ſur la petite Centaurée, en ſont des preuves convaincantes. Car ſi l'on en fait une forte infuſion, ſi l'on en donne la poudre en ſubſtance, ou que l'on en donne l'extrait, ſi même l'on en fait prendre des décoctions pour la guériſon des fiévres, on trouvera que ſelon les ſaiſons & ſelon les fiévres, elle produira ſouvent d'auſſi bons effets qu'en produit le Quinquina, & peut-être que cette plante auroit encore des effets plus certains, ſi on l'avoit autant combinée, qu'on a fait le Quinquina.

Il eſt donc vrai de dire que la paſſion de voir des Plantes étrangeres, qui regne preſque chez tous les Botaniſtes, a fait une forte impreſſion ſur leur eſprit, de laquelle s'ils avoient pû ſe guérir, ils auroient peut-être plus avancé dans la Medecine, principalement pour l'uſage des Plantes de l'Europe.

Feu M. Marchant.

Cette verité étoit parfaitement connue d'un des plus habiles Botaniſtes de ce ſiecle, & qui avoit l'honneur d'être de l'Académie Royale des Sciences, lequel après avoir pendant huit années parcouru la Grece, l'Egypte & une partie de l'Afrique, où il avoit pratiqué la Medecine & converſé avec les plus ſçavans Medecins de ces Pays-là, étant de retour en France, a ſouvent aſſûré, qu'il y a autant de Plantes en ce Pays-ci, deſquelles on peut faire uſage, que dans tous les lieux qu'il avoit parcourus.

Ce n'eſt pas qu'il deſapprouvât les voyages que l'on peut faire dans les Pays étrangers, pour s'inſtruire de quantité

de choses qu'il feroit difficile d'apprendre ailleurs. Il reconnoiffoit que les voyages qu'il avoit faits, lui avoient beaucoup fervi : mais il vouloit que nous fiffions notre capital de nous inftruire des vertus des Plantes de notre Pays ; & c'eft dans cette vûe qu'il avoit projetté de commencer l'hiftoire des Plantes par celles de notre Pays, entre lefquelles une des premieres qu'il choifit & qu'il fit graver, fut la Plante décrite & figurée dans les Mémoires de Pena & de Lobel, fous le nom de *Achillea montana Arthemifiæ tenui foliæ facie*, qui aujourd'hui eft fi fort en ufage & qu'on ordonne aux Aftmatiques, pour fumer à la maniere du Tabac, & dont on a vû des effets très-furprenans pour la guérifon des maladies de la poitrine.

On eft à prefent parfaitement convaincu par une infinité d'expériences, que la racine de fougere eft un remede admirable & affuré pour chaffer toutes fortes de vers hors du corps, ainfi que nous l'enfeigne Diofcoride.

Enfin on pourroit nommer quantité de Plantes qui font autant de fpecifiques, dont on pourroit fe fervir avec affurance dans la Medecine ; s'il s'agiffoit ici de faire l'éloge des Plantes de notre Pays. Rulandus fçavant Medecin de Ratifbone ayant lû dans Galien qu'un bon Medecin doit fçavoir faire la Medecine même avec les excrémens des animaux, a dans cette vûe, compofé un Traité qui a pour titre : *Pharmacopœa nova in qua repofita funt ftercora & urinæ*, dans lequel il fait voir qu'on peut faire la Medecine, & guérir toutes les maladies curables, avec ces fortes de remedes ; je n'ai garde de dire qu'il faille avoir recours à de fi fales remedes, quand on en a d'autres auffi utiles. Mais pourquoi ne pouvons-nous pas compofer des Pharmacopées, qui n'employent pour la guérifon des maladies, que des Plantes de notre Pays, puifque nous avons des expériences certaines, qui prouvent qu'on trouve dans nos Plantes d'excellens remedes, comme font, des Febrifuges, des Purgatifs, des Emétiques, des Cordiaux, des Sudorifiques, des Diuretiques, des Dyfenteriques, & des Vulneraires ; & qu'enfin les vertus des Plantes ne font point des

choses si frivoles, que quelques gens se le sont imaginé; joint que la guérison des maladies dépend, pour l'ordinaire, de causes si différentes, qu'on ne doit pas se rebuter, ni attribuer la faute du succès aux remedes composés avec des Plantes. C'est pourquoi loin de les négliger, il faut s'en servir préferablement aux remedes étrangers, dans lesquels la prévention que l'on a pour ce qui vient de loin & pour la nouveauté, fait souvent trouver le merveilleux, qu'on trouvera veritablement dans quantité de nos Plantes, lorsqu'on en voudra faire usage, ainsi que nous l'avons expérimenté dans notre Scrophulaire aquatique, qui fait les mêmes effets sur le Sené, que produit la Scrophulaire du Bresil : & ce que je dis de l'application que nous devons avoir à connoître les Plantes de notre Pays, est conforme au sentiment du même Galien, qui conseille à un Medecin de tâcher de connoître en général toutes les Plantes, mais tout au moins, dit-il, il faut qu'un Medecin ait une parfaite connoissance de la nature des Plantes, qui sont les plus familiéres.

PAR M. DE LA HIRE.

1701.
12. Nov.

LE Pere Pallu de la Compagnie de Jesus, m'écrit de Pau en Bearn du premier Novembre 1701. qu'il avoit observé une Cométe le 28. & le 31. du mois précedent, & le jour même qu'il écrit, entre la constellation de la Vierge & celle de la Coupe. Cette Cométe étoit petite & faisoit alors par jour de son mouvement propre environ 40. min. On jugeoit qu'elle étoit sur sa fin, à cause que depuis le 28. Octobre jusqu'au premier Novembre, elle avoit diminué sensiblement de grandeur. Elle avoit une queue si petite qu'à peine pouvoit-on l'appercevoir, & comme elle alloit du Septentrion vers le Midi, elle doit s'être perdue dans la clarté du Crépuscule du matin. Ce Pere marque les positions de cette Cométe par celles des étoiles fixes qui en étoient alors le plus proche.

OBSERVATIONS SUR LES SELS VOLATILS DES PLANTES.

PAR M. HOMBERG.

IL arrive dans presque tous les analyses des Plantes non fermentées, lorsque la distillation a été poussée jusques à la fin de la liqueur aqueuse, qu'il s'amasse dans le récipient, une liqueur rousse, laquelle dans les essais donne tout à la fois des marques d'un alcali & d'un acide, c'est-à-dire, que la même liqueur fait une forte ébullition avec l'esprit de sel, & elle rougit en même-tems la teinture de Tournesol, ce qui paroît une espéce de Paradoxe dans l'idée que nous avons des acides & des alcalis, qui ne se doivent toucher qu'en se détruisant les uns les autres.

1701. 23. Nov.

Je me suis imaginé que cette liqueur rousse ne contenant pas seulement l'esprit acide & l'esprit urineux de la Plante, mais aussi une portion de son huile fœtide, que cette huile pourroit bien être la cause que ces deux esprits n'agissent pas l'un sur l'autre, tant en bouchant par sa graisse les pores de l'alcali urineux, qu'en enveloppant les pointes de l'acide; & qu'ainsi ne se touchant pas immédiatement, ils ne pourroient pas se pénetrer ni produire aucune effervescence.

Cependant ce fait m'ayant paru extraordinaire, il m'a donné la curiosité de l'examiner avec soin. J'ai donc pris pour cet effet deux Plantes, dont l'une contient beaucoup de sel volatil, & l'autre beaucoup d'acide, je les ai distillées séparément, j'ai deflegmé l'acide de l'un, & j'ai rectifié le sel volatil de l'autre avec son esprit urineux en le distillant sur des cendres bien nettes pour en séparer l'huile fœtide, puis j'ai dissous ce sel volatil dans son esprit urineux, en sorte que cet esprit étoit fort chargé de sel volatil, & l'acide ressembloit au vinaigre distilé. J'ai versé cet esprit acide dans l'esprit urineux; ils n'ont fait aucune ébullition

ensemble, quoique séparément ils fissent une très-grande effervescence, l'un avec l'esprit de sel, & l'autre avec l'huile de tartre.

J'ai été fort étonné de ce que la confusion de ces deux liqueurs n'a produit aucun mouvement ni sur le champ ni dans la suite, nonobstant que par leur rectification, j'en avois séparé (à ce qui me paroissoit) toute l'huile fœtide qui les accompagnoit dans le commencement. Ce qui m'a montré que ma premiére conjecture n'étoit pas juste. Voulant donc les reséparer d'ensemble par la distillation, je les ai mis sur l'Athanor dans un alembic de verre à fort petite chaleur, il en a distillé une liqueur legérement urineuse, & à la fin il s'est sublimé un sel blanc, cristalin, salé, ayant conservé un peu d'odeur d'urine.

Ce sel m'a paru tout-à-fait nouveau, ne sçachant personne qui ait fait mention d'un sel volatil salé de Plantes, comme est celui-ci.

J'ai fait user de ce sel à une personne incommodée depuis long-tems de douleurs de reins, elle en a été extrêmement soulagée, & n'étant pas reglée auparavant, elle l'a été fort bien depuis.

Ce sel est une espéce de sel Ammoniac dans lequel le sel du vinaigre distillé fait les mêmes fonctions que fait le sel commun dans le sel Ammoniac qui se vend chez les Droguistes; la différence qu'il y a dans la figure de l'un & de l'autre, est que notre sel volatil se cristallise & se sublime en longues aiguilles grasses, blanches, & transparentes; & que le sel Ammoniac se sublime en une croute seche, farineuse, blanche & opaque; le goût de l'un est legérement salé, tirant un peu sur l'acide, & le sel Ammoniac est d'un goût salé & très-piquant. Mais la principale différence qu'il y a entre le sel Ammoniac & le nôtre, est que ce dernier est un mêlange de deux sels volatils tirés l'un & l'autre d'une même substance, sçavoir des Plantes, & que le sel Ammoniac est un mêlange de deux sels de différentes substances, sçavoir l'un animal & l'autre mineral, dont l'union ne se fait pas si parfaitement, que par un inter-

mede terreux ils ne se séparent d'ensemble sans même les mettre au feu.

Le sel volatil que j'ai employé dans cette opération ressembloit parfaitement au sel volatil d'urine, & l'acide que j'y ai employé, ressembloit au vinaigre distillé; ce qui m'a fait croire que le vrai sel d'urine & le veritable vinaigre distillés pourroient bien composer un sel de la même nature que le précedent qui est provenu d'un acide & d'un alcali volatil de Plantes.

J'ai donc versé du vinaigre distillé dans l'esprit d'urine très-chargé de sel, environ six parties de vinaigre distillé sur une partie d'esprit d'urine, il ne s'est pas fait d'effervescence ni d'ébullition; je l'ai mis à distiller à très-petit feu, il en est arrivé parfaitement la même chose que dans l'opération précedente, c'est-à-dire, que la liqueur distillée a senti un peu l'urine, & il s'est sublimé un sel volatil salé, très-beau, blanc & cristalin en assez grande quantité.

J'en ai voulu faire une seconde fois, mais n'ayant plus d'esprit d'urine j'ai dissous du sel volatil d'urine dans de l'eau de riviere sur lequel j'ai versé du vinaigre distillé; il s'est fait une très-grande ébullition : j'ai continué à y verser du vinaigre distillé jusques à cessation d'ébullition, puis je l'ai distillé. La liqueur qui en est sortie, a toujours senti le vinaigre & non pas l'urine comme dans les précedentes distillations; il en est venu du sel volatil semblable aux précedens, à la réserve qu'il ne sentoit pas l'urine comme l'autre, c'est-à-dire, que le sel des premiéres opérations avoit retenu l'odeur d'urine, & que ce dernier-ci ne le sentoit point du tout, au contraire il avoit conservé un peu l'odeur & le goût du vinaigre distillé.

Je crois que la raison pourquoi ce dernier sel-ci sentoit plutôt le vinaigre qu'il ne sentoit l'urine, & que le premier a plutôt senti l'urine que le vinaigre, est que le sel volatil d'urine dans la derniére opération, a été rassasié du vinaigre distillé, (car j'en ai versé dessus jusques à cessation d'ébullition,) & que dans les premiéres opérations le sel urineux n'a pas eu assez d'acide, parce qu'il ne s'y est point fait d'é-

bullition en verſant l'acide dans l'eſprit d'urine, & par conſequent je n'ai pas pû juger de ſa ſaturation.

J'ai cherché la cauſe pourquoi les deux premiéres fois il n'y a pas eu d'ébullition dans la confuſion du vinaigre diſtillé avec l'eſprit d'urine, & pourquoi le ſel d'urine diſſous dans cette derniére opération a fait une ſi forte ébullition avec le vinaigre diſtillé : je me ſuis apperçû que l'eſprit d'urine que j'avois employé aux premiéres opérations, étoit beaucoup plus chargé de ſels volatils que ne l'avoit été la diſſolution du ſel d'urine employé dans la derniére opération. Pour m'aſſûrer donc de la cauſe de cette différence, j'ai fait du nouvel eſprit d'urine très-fortement chargé de ſel volatil, j'ai verſé deſſus environ vingt fois autant de vinaigre diſtillé par diverſes repriſes; à la fin l'ébullition a commencé, & en continuant à y verſer du vinaigre diſtillé, l'ébullition a continué auſſi juſques à ce que la ſaturation en ait été faite : enſuite l'ébullition a ceſſé, & le mêlange n'a plus ſenti l'urine : mais il a ſenti le vin nouveau, comme il eſt arrivé dans la derniére opération. J'ai pris de ce même eſprit d'urine ſi fort chargé de ſel volatil, je l'ai affoibli par beaucoup de flegme de la même urine, enſuite j'ai verſé du vinaigre diſtillé deſſus, & il s'eſt fait ſur le champ une forte ébullition.

Ceci m'a fait voir que le vinaigre diſtillé n'eſt pas capable de ranger le ſel volatil d'urine & de ſe ficher dans ſes pores quand le ſel d'urine eſt diſſous en fort peu de liqueur; en quoi il eſt différent des eſprits acides mineraux, qui font d'abord une forte ébullition avec l'eſprit d'urine, quelque fortement chargé de ſel volatil qu'il ſoit.

Pour donner une raiſon plauſible de ce fait, il faut conſiderer premiérement, qu'un acide mineral doit conſiſter en pointes plus maſſives & par conſequent plus roides que ne ſont les pointes du vinaigre diſtillé, parce qu'il eſt tiré immédiatement des ſels foſſiles ſans avoir ſouffert aucune fermentation; au lieu que ce même ſel qui ſe trouve répandu dans la terre, & qui a été ſuccé par la racine de la vigne, reçoit une coction & une fermentation dans la plante, ce qui

qui doit produire une ſubdiviſion dans toute la maſſe nourriciére de la Plante, parmi laquelle ſe trouve ce ſel de la terre; puis le raiſin ayant été preſſé, on l'a fait fermenter pour devenir vin, & par conſéquent ces pointes ſont briſées de nouveau; enfin le vin changeant en vinaigre, ces pointes ſouffrent un troiſiéme briſement.

Le ſel acide de la terre qui eſt entré dans la Plante, ayant ſouffert tous ces briſemens de différentes fermentations, doit avoir ſes pointes plus déliées, & par conſéquent plus foibles que ne ſont ceux qui par la diſtillation ſe tirent immédiatement du ſel de la terre.

Secondement, il faut conſidérer auſſi que beaucoup de ſel d'urine délayé dans peu de liqueur fait une maſſe fort péſante, dont les petites parties ſe comprimant, tant par leur propre péſanteur que par leur arrangement ſerré, ſe bouchent les pores les unes aux autres, que les pointes trop foibles du vinaigre diſtillé ne ſont pas capables de relever: mais lorſque le ſel d'urine eſt délayé en beaucoup d'eau, leur figure n'eſt point comprimée, & ils préſentent leurs pores tout ouverts aux pointes du vinaigre diſtillé, leſquelles dans cette ſituation y peuvent entrer ſans aucun empêchement.

J'ai obſervé dans la ſublimation de notre ſel volatil, qu'il eſt reſté une matiére épaiſſe, huileuſe & rouge-brune dans le fond de la Cucurbite, nonobſtant tout le ſoin que je m'étois donné auparavant pour ſéparer toute l'huile de l'eſprit d'urine, en la faiſant diſtiller ſur des cendres, ce qui m'avoit rendu mon eſprit d'urine blanc comme de l'eau. Cette huile eſt apparemment une partie de l'huile fétide de l'animal ou de la plante, ſelon le ſel volatil: il pourroit bien être que cette huile ſoit la cauſe de la mauvaiſe odeur du ſel volatil d'urine, puiſque notre ſel volatil ayant dépoſé ſon huile qui reſte au fond de la Cucurbite, n'a plus la mauvaiſe odeur du ſel volatil d'urine.

MEMOIRE
Sur la Circulation du Sang des Poiſſons qui ont des Ouyes, & ſur leur reſpiration.

PAR M. DU VERNEY l'aîné.

29. Nov. 1701.

DAns les divers Mémoires que j'ai lûs à la Compagnie, j'ai fait voir quelle étoit la ſtructure du Cœur des Poiſſons, & celle de leurs Ouyes. Pour ſuivre cette matiére, il eſt à propos de parler de leurs uſages : mais pour les rendre intelligibles à tout le monde, il eſt abſolument néceſſaire de faire ici une briéve récapitulation de ce que j'ai dit touchant cette même ſtructure.

On remarquera donc qu'elle eſt différente dans les différentes eſpéces de Poiſſons où on trouve ces parties. J'ai fait voir à la Compagnie des exemples de ces différences; mais je m'arrête aujourd'hui particuliérement à la Carpe, que l'on trouve commodément, & ſur laquelle on pourra avec facilité vérifier tout ce que je vais dire.

Chacun ſçait que le cœur de tous les Poiſſons qui ne reſpirent pas l'air, n'a qu'une cavité, & par conſéquent qu'une oreillette à l'embouchure du vaiſſeau qui y rapporte le ſang. Celle du cœur de la Carpe eſt appliquée au côté gauche.

La chair du cœur eſt fort épaiſſe par rapport à ſon volume, & ſes fibres ſont très-compactes; auſſi a-t-il beſoin d'une forte action pour la circulation, comme on le verra dans la ſuite.

Il n'y a perſonne qui ne ſache ce que c'eſt que des ouyes; mais tout le monde ne ſait pas que ce ſont ces parties qui ſervent de poumons aux Poiſſons. Leur charpente eſt compoſée de quatre côtes de chaque côté, qui ſe meuvent tant ſur elles-mêmes, en s'ouvrant & ſe reſſerrant, qu'à l'égard de leurs deux appuis ſupérieur & inférieur, en s'écartant de l'un & de l'autre, & en s'en rapprochant. Le côté convexe de chaque côte eſt chargé ſur ſes deux bords de deux

eſpéces de feuillets, chacun deſquels eſt compoſé d'un rang de lames étroites, rangées & ſerrées l'une contre l'autre, qui forment comme autant de barbes ou franges ſemblables à celles d'une plume à écrire; & ce ſont ces franges qu'on peut appeller proprement le poumon des Poiſſons.

Voilà une ſituation de parties fort extraordinaire & fort ſinguliére. La poitrine eſt dans la bouche auſſi-bien que le poumon: les côtes portent le poumon, & l'Animal reſpire l'eau.

Les extrémités de ces côtes qui regardent la gorge, ſont jointes enſemble par pluſieurs petits os, qui forment une eſpéce de ſternon; enſorte néanmoins que les côtes ont un jeu beaucoup plus libre ſur ce ſternon, & peuvent s'écarter l'une de l'autre beaucoup plus facilement que celles de l'homme, & que ce ſternon peut être ſoulevé & abaiſſé. Les autres extrémités qui regardent la baze du crâne, ſont auſſi jointes par quelques oſſelets qui s'articulent avec cette même baze, & qui peuvent s'en éloigner, ou s'en approcher.

Chaque côte eſt compoſée de deux piéces jointes par un cartilage fort ſouple, qui eſt dans chacune de ces parties, ce que ſont les charniéres dans les ouvrages des Artiſans.

La premiére piéce eſt courbée en arc, & ſa longueur eſt environ la ſixiéme portion du Cercle dont elle feroit partie.

La ſeconde décrit à peu près une S romaine majuſcule.

La partie convexe de chaque côte eſt creuſée en goutiére, & c'eſt le long de ces goutiéres que coulent les vaiſſeaux dont il ſera parlé ci-après.

Chacune des lames dont les feuillets ſont compoſés, a la figure du fer d'une faux; & à ſa naiſſance elle a comme un pied ou talon qui ne poſe que par ſon extremité ſur le bord de la côte.

Chacun de ces feuillets eſt compoſé de cent trente-cinq lames, ainſi les ſeize contiennent huit mille ſix cens quarante ſurfaces, que je compte ici, parce que les deux ſurfaces

de chaque lame ſont revêtues dans toute leur étendue d'une membrane très-fine, ſur laquelle ſe font les ramifications preſque innombrables des vaiſſeaux capillaires de ces ſortes de poumons.

J'ai fait voir à la Compagnie qu'il y a quarante-ſix muſcles qui ſont employés aux mouvemens de ces côtes; il y en a huit qui en dilatent l'intervalle, & ſeize qui le reſſerrent, ſix qui élargiſſent le cintre de chaque côte, douze qui le retreſſiſſent, & qui en même-tems abaiſſent le ſternon, & quatre qui le ſoulevent.

Les Ouyes ont une large ouverture, ſur laquelle eſt poſé un couvercle compoſé de pluſieurs piéces d'aſſemblage, qui a le même uſage que le panneau d'un ſoufflet; & chaque couvercle eſt formé avec un tel artifice, qu'en s'écartant l'un de l'autre, ils ſe voûtent en-dehors pour augmenter la capacité de la bouche, tandis qu'une de leurs piéces, qui joue ſur une eſpéce de genou, tient fermées les ouvertures des ouyes, & ne les ouvre que pour donner paſſage à l'eau que l'Animal a reſpiré; ce qui ſe fait dans le tems que le couvercle s'abat & ſe reſſerre.

Il y a deux muſcles qui ſervent à ſoulever le couvercle, & trois qui ſervent à l'abattre & à le reſſerrer.

On vient de dire que l'aſſemblage qui compoſe la charpente des couvercles, les rend capables de ſe voûter en-dehors. On ajoûtera deux autres circonſtances. La premiére eſt, que la partie de ce couvercle, qui aide à former le deſſous de la gorge, eſt pliée en éventail ſur de petites lames d'os, pour ſervir en ſe déployant à la dilatation de la gorge dans l'inſpiration de l'eau. La ſeconde, que chaque couvercle eſt revêtu par-dehors & par-dedans d'une peau qui lui eſt fort adhérente. Ces deux peaux s'uniſſant enſemble, ſe prolongent au-delà de la circonférence du couvercle d'environ deux à trois lignes, & vont toujours en diminuant d'épaiſſeur. Ce prolongement eſt beaucoup plus ample ſous la gorge que vers le haut de la tête. Il eſt extrêmement ſouple, pour s'appliquer plus exactement à l'ouverture ſur laquelle il porte, & pour la tenir fermée

au premier moment de la dilatation de la bouche pour la reſpiration.

Voilà pour ce qui regarde la ſtructure des Ouyes. Paſſons à préſent à la diſtribution de leurs vaiſſeaux.

L'Artere qui ſort du Cœur, ſe dilate de telle maniére, qu'elle en couvre toute la baze : enſuite ſe retreciſſant peu à peu elle forme une eſpéce de cone. A l'endroit où elle eſt ainſi dilatée, elle eſt garnie en dedans de pluſieurs colonnes charnues, qu'on peut conſidérer comme autant de muſcles, qui font de cet endroit de l'Aorte comme un ſecond cœur, ou du moins comme un ſecond ventricule, lequel joignant ſa compreſſion à celle du cœur, double la force néceſſaire à la diſtribution du ſang pour la circulation.

Cette Artere montant par l'intervalle que les Ouyes laiſſent entr'elles, jette vis-à-vis de chaque paire de côtes de chaque côté une groſſe branche, qui eſt couchée dans la goutiére creuſée ſur la ſurface extérieure de chaque côte, & qui s'étend le long de cette goutiére d'une extrémité à l'autre du feuillet. Voilà tout le cours de l'Aorte dans ce genre d'Animaux. L'Aorte qui dans les autres Animaux porte le ſang du centre à la circonférence de tout le Corps, ne parcourt de chemin dans ceux-ci que depuis le Cœur juſqu'à l'extrémité des Ouyes, où elle finit.

Cette branche fournit autant de rameaux qu'il y a de lames ſur l'un & ſur l'autre bord de la côte. La groſſe branche ſe termine à l'extrémité de la côte, ainſi qu'il a été dit; & les rameaux finiſſent à l'extrémité des lames auſquelles chacun d'eux ſe diſtribue. Pour peu que l'on ſoit inſtruit de la circulation & des vaiſſeaux qui y ſervent, on ſera en peine de ſçavoir par quels autres vaiſſeaux on a trouvé un expédient pour animer & nourrir tout le corps, depuis le bout d'embas des ouyes juſqu'à l'extrémité de la queue. Cet expédient paroîtra clairement, dès qu'on aura conduit le ſang juſqu'à l'extrémité des ouyes.

Chaque rameau d'Artere monte le long du bord intérieur de chaque lame des deux feuillets poſés ſur chaque côte; c'eſt-à-dire le long des deux tranchans des lames qui

ſe regardent : ces deux rameaux s'abouchent au milieu de leur longueur ; & continuant leur route, parviennent, comme j'ai dit, à la pointe de chaque lame. Là chaque rameau de l'extrémité de l'artere trouve l'embouchure d'une veine : & ces deux embouchures appliquées l'une à l'autre immédiatement ne faiſant qu'un même canal, malgré la différente conſiſtence des deux vaiſſeaux, la veine s'abat ſur le tranchant extérieur de chaque lame ; & parvenue au bas de la lame, elle verſe ſon ſang dans un gros vaiſſeau veineux couché près de la branche d'artere dans toute l'étendue de la goutiére de la côte. Mais ce n'eſt pas ſeulement par cet abouchement immédiat des deux extrémités de l'Artere & de la veine que l'Artere ſe décharge dans la veine, c'eſt encore par toute ſa route.

Voici comment le rameau d'Artere dreſſé ſur le tranchant de chaque lame, jette dans toute ſa route ſur le plat de chaque lame de part & d'autre, une multitude infinie de vaiſſeaux ; qui partant deux à deux de ce rameau, l'un d'un côté de la lame, l'autre de l'autre, chacun de ſon côté va droit à la veine qui deſcend ſur le tranchant oppoſé de la lame, & s'y abouche par un contact immédiat. C'eſt ainſi que le ſang paſſe dans ce genre d'Animaux, des Arteres de leur poumon dans leurs veines d'un bout à l'autre. Les Arteres y ſont de vraies arteres, & par leur corps, & par leur fonction de porter le ſang. Les veines y ſont de vraies veines, & par leur fonction de recevoir le ſang des Arteres, & par la délicateſſe extrême de leur conſiſtence. Il n'y a juſques-là rien qui ne ſoit dans l'œconomie ordinaire : mais ce qu'il y a de ſingulier, eſt premiérement l'abouchement immédiat des Arteres avec les veines, qui ſe trouve à la vérité dans les poumons d'autres animaux, ſur-tout dans ceux des Grenouilles & des Tortues ; mais qui n'eſt pas ſi manifeſte que dans les ouyes des Poiſſons : 2°. La régularité de la diſtribution qui rend cet abouchement plus viſible dans ce genre d'Animaux ; car toutes les branches d'Arteres montant le long des lames dreſſées ſur les côtes, ſont auſſi droites & auſſi également diſtantes l'une de l'autre que les

lames : les rameaux tranſverſaux capillaires qui partent de ces branches à angles droits, ſont également diſtans l'un de l'autre ; de ſorte que la direction & les intervalles de ces vaiſſeaux, tant montans que tranſverſaux, étant auſſi réguliers que s'ils avoient été dreſſés à la régle & eſpacés au compas ; on les ſuit à l'œil & au Microſcope. On voit donc que les Arteres tranſverſalles finiſſent immédiatement au corps de la veine deſcendante, & chacune de ces veines deſcendantes ayant reçû le ſang des Arteres capillaires tranſverſalles de part & d'autre de la lame, s'abouche à plomb avec le tronc de la veine couchée dans la goutiére.

Il faut avouer que cette diſtribution eſt fort ſinguliére : ce qui ſuit, l'eſt encore davantage. On eſt en peine, comme j'ai dit, de la diſtribution du ſang pour la nourriture & la vie des autres parties du corps de ces Animaux. Nous avons conduit le ſang du cœur par les Arteres du Poumon, dans les veines du Poumon. Le cœur ne jette point d'autres Arteres que celles du Poumon. Que deviendront les autres parties, le Cerveau, les Organes des ſens, & tout le reſte du corps ? Ce qui ſuit le fera voir.

Ces troncs de veines pleins de ſang arteriel, ſortant de chaque côte par leur extrémité qui regarde la baze du crâne, prennent la conſiſtence & l'épaiſſeur d'Arteres, & viennent ſe réunir deux à deux de chaque côté. Celle de la premiére côte fournit avant ſa réunion des branches qui diſtribuent le ſang aux Organes des ſens, au Cerveau, & aux parties voiſines, & fait par ce moyen les fonctions qui appartiennent à l'Aorte aſcendante dans les Animaux à quatre pieds : enſuite elle ſe rejoint à celle de la ſeconde côte ; & ces deux enſemble ne font plus qu'un tronc, lequel coulant le long de la baze du crâne reçoit encore de chaque côté une autre branche formée par la réunion des veines de la troiſiéme & quatriéme parties des côtes, & toutes enſemble ne font plus qu'un tronc.

Après cela ce tronc, dont toutes les racines étoient veines dans le Poumon, devenant Artere par ſa tunique & par

fon office, continue fon cours le long des Vertebres; & diftribuant le fang arteriel à toutes les autres parties, fait la fonction d'Aorte defcendante, & le fang arteriel eft diftribué par ce moyen également à toutes les parties pour les nourrir & les animer; & il rencontre par-tout des racines de veines qui reprennent le réfidu & le reportent par plufieurs troncs formés de l'union de toutes ces racines, au refervoir commun qui le doit rendre au Cœur; c'eft ainfi que s'achéve la circulation dans ces Animaux.

Voilà comment les veines du Poumon de ce genre de Poiffon deviennent Arteres, pour animer & nourrir la tête & le refte du corps.

Mais ce qui augmente la fingularité, eft que ces mêmes veines des Poumons fortant de la goutiére des côtes par leur extrémité qui regarde la gorge, confervent la tunique & la fonction des veines, en rapportant dans le refervoir de tout le fang veinal, une portion du fang arteriel qu'elles ont reçûe des Arteres du Poumon.

Comme le mouvement des Machoires contribue auffi à la refpiration des Poiffons, il ne fera pas hors de propos de faire remarquer que la fupérieure eft mobile, qu'elle eft compofée de plufieurs piéces qui font naturellement engagées les unes dans les autres, de telle maniére qu'elles peuvent en fe déployant, dilater & allonger la Machoire fupérieure.

Toutes les piéces qui fervent à la refpiration de la Carpe, montent à un nombre fi furprenant, qu'on ne fera pas fâché d'en voir ici le dénombrement.

Les piéces offeufes font au nombre de quatre mille trois cens quatre-vingt-fix. Il y a foixante-neuf mufcles.

Les Arteres des Ouyes, outre leurs huit branches principales, jettent quatre mille trois cens vingt rameaux; & chaque rameau jette de chaque côté fur le plat de chaque lame, une infinité d'Arteres capillaires tranfverfales, dont le compte ne fera pas difficile, & paffera de beaucoup tous ces nombres enfemble.

Il y a autant de nerfs que d'Arteres; les ramifications des

des prémiers ſuivant exactement celles des autres.

Les veines ainſi que les arteres, outre leurs huit branches principales jettent quatre mille trois cens vingt rameaux qui ſont de ſimples tuyaux, & qui à la différence des rameaux des arteres, ne jettent point de vaiſſeaux capillaires tranſverſaux.

Voilà une legere idée de la ſtructure des ouies de la Carpe : mais quelque exactitude que j'aye apportée à les décrire, j'avoue qu'il ſera toujours difficile de s'en former une juſte idée ſans le ſecours des Figures. C'eſt auſſi à quoi on travaillera dans la ſuite, en donnant au Public tout ce qui regarde l'Anatomie comparée des ouies. Il s'agit à préſent d'examiner les uſages de ces parties.

Le ſang qui eſt rapporté de toutes les parties du Corps des Poiſſons, entre du reſervoir où ſe dégorgent toutes les veines, dans l'oreillette, & de-là dans le cœur, qui par ſa contraction le pouſſe dans l'Aorte, & dans toutes les ramifications qu'elle jette ſur les lames des ouies; & comme à ſa naiſſance elle eſt garnie de pluſieurs colonnes charnues fort épaiſſes, qui ſe reſſerrent immédiatement après; elle ſeconde & fortifie par ſa compreſſion l'action du cœur, qui eſt de pouſſer avec beaucoup de force le ſang dans les rameaux capillaires tranſverſaux ſitués de part & d'autre, ſur toutes les lames des ouies.

On a fait obſerver que cette artere & ſes branches ne parcouroient de chemin que depuis le cœur juſqu'à l'extrémité des ouies où elles finiſſent. Ainſi ce coup de piſton redoublé doit ſuffire, pour pouſſer le ſang avec impétuoſité dans ce nombre infini d'artérioles ſi droites & ſi réguliéres, où le ſang ne trouve d'autre obſtacle que le ſimple contact, & non le choc & les réflexions, comme dans les autres Animaux, où les arteres ſe ramifient en mille manieres, ſur-tout dans leurs dernieres ſubdiviſions.

Voilà pour ce qui concerne le paſſage du ſang dans le Poumon. Voici comment s'en fait la préparation.

Je ſuppoſe que les particules d'air qui ſont dans l'eau, comme l'eau eſt dans une éponge, peuvent s'en dégager

en plusieurs manieres : Premiérement, par la chaleur, ainsi qu'on le voit dans l'eau qui boût sur le feu ; 2°. Par l'affoiblissement du ressort de l'air qui presse l'eau où ces particules d'air sont engagées, comme on le voit dans la machine du vuide. 3°. Par le froissement & l'extrême division de l'eau, sur-tout quand elle a quelque degré de chaleur.

On ne peut pas douter qu'il n'y ait beaucoup d'air dans tout le corps des Poissons, & que cet air ne leur soit fort necessaire. La Machine du vuide fait voir l'un & l'autre.

J'ai mis une Tanche fort vive dans un vaisseau plein d'eau que l'on a placé sous le récipient, & après avoir donné cinq ou six coups de piston, on a remarqué que cette Tanche étoit toute couverte d'une infinité de petites bulles d'air qui sortoient d'entre les écailles, & que tout le corps paroissoit perlé. Il en sortoit aussi un très-grand nombre par les ouies, beaucoup plus grosses que celles de la surface du corps : enfin il en sortoit par la bouche, mais en moindre quantité. En recommençant à pomper tout de nouveau deux ou trois fois de suite, ce qui fut fait à plusieurs reprises, on remarquoit que le Poisson s'agitoit & se tourmentoit extraordinairement, & qu'il respiroit plus fréquemment. Après avoir passé un gros quart d'heure dans cet état, il tomba en langueur, tout le corps & même les ouies n'ayant plus aucun mouvement sensible. Pour lors ayant tiré le vaisseau de dessous le récipient, on jetta le Poisson dans de l'eau ordinaire, où il commença à respirer & à nager, mais foiblement ; & il fut longtems à revenir à son état naturel.

J'ai fait la même expérience sur une Carpe : je l'ai mise dans la même machine, & ayant pompé l'air trois ou quatre fois comme on l'avoit fait à la Tanche, le Poisson commença d'abord à s'agiter ; toute la surface du corps devint perlée ; il sortit par la bouche & par les ouies une infinité de bulles d'air fort grosses, & la région de la vessie d'air s'enfla beaucoup. Quoique cette Carpe fût plus grosse que la Tanche, le battement des ouies cessa plutot. Lorsqu'on recommençoit à pomper, les ouies recommençoient aussi à

battre, mais très-peu de tems, & fort foiblement. Enfin elle demeura ſans aucun mouvement; & la région de la veſſie devint ſi gonflée & ſi tendue, que la laitte ſortoit en s'éfilant par l'anus. Cela dura environ trois quarts d'heure, au bout deſquels elle mourut, étant devenue fort plate. L'ayant ouverte, on trouva la veſſie crevée.

On a auſſi expérimenté qu'un Poiſſon mis dans de l'eau purgée d'air, n'y peut vivre long-tems.

Outre ces expériences qu'on peut faire dans la machine du vuide, en voici d'autres qui prouvent auſſi que l'air qui eſt mêlé dans l'eau, a la principale part à la reſpiration des Poiſſons.

Si vous enfermez des Poiſſons dans un vaiſſeau de verre plein d'eau, ils y vivent quelque tems, pourvû que l'eau ſoit renouvellée : mais ſi vous couvrez le vaiſſeau & le bouchez en ſorte que l'air n'y puiſſe point entrer, les Poiſſons ſeront étouffés. Cela prouve bien que l'eau ne ſert à leur reſpiration, qu'autant qu'elle a la liberté de s'impregner d'air.

Mettez pluſieurs Poiſſons dans un vaiſſeau qui ne ſoit pas entierement rempli d'eau; ſi vous le fermez, ces Poiſſons qui auparavant nageoient en pleine liberté, & s'égayoient, s'agiteront & ſe preſſeront à qui prendra le deſſus pour reſpirer la portion de l'eau, qui eſt la plus voiſine de l'air.

On remarque auſſi, que lorſque la ſurface des Etangs eſt gelée, les Poiſſons qui ſont dedans meurent plus ou moins vîte ſuivant que l'étang a plus ou moins d'étendue & de profondeur; & on obſerve que quand on caſſe la glace en quelque endroit, les Poiſſons s'y préſentent avec empreſſement pour reſpirer cette eau impregnée d'un nouvel air. Ces expériences prouvent manifeſtement la néceſſité de l'air pour la reſpiration des Poiſſons. Voyons maintenant ce qui ſe paſſe dans le tems de cette reſpiration.

La bouche s'ouvre, les lévres s'avançent; par-là la concavité de la bouche eſt allongée, la gorge s'enfle, les cou-

vercles des ouies, qui ont le même mouvement que les panneaux d'un soufflet, s'écartant l'un de l'autre, se voûtent en dehors par leur milieu seulement, tandis qu'une de leurs pieces, qui joue sur une espéce de genou, tient fermées les ouvertures des ouies, en se soulevant toutefois un peu, sans permettre cependant à l'eau d'entrer, parce que la petite peau qui borde chaque couvercle, ferme exactement l'ouverture des ouies.

Tout cela augmente & élargit en tout sens la capacité de la bouche, & détermine l'eau à entrer dans sa cavité, de même que l'air entre par la bouche & les narines dans la trachée artere & les poumons, par la dilatation de la poitrine. Dans ce même tems les côtes des ouies s'ouvrent en s'écartant les unes des autres; leur cintre est élargi; le sternon est écarté en s'éloignant du palais; ainsi tout conspire à faire entrer l'eau en plus grande quantité dans la bouche. C'est ainsi que se fait l'inspiration des Poissons. Ensuite la bouche se ferme, les lévres auparavant allongées se raccourcissent, sur-tout la supérieure qui se plie en éventail, la lévre inférieure se colle à la supérieure par le moyen d'une petite peau en forme de croissant, qui s'abat comme un rideau de haut en bas, & qui empêche l'eau de sortir. Le couvercle s'applatit sur la baïe de l'ouverture des ouies. Dans le même tems les côtes se serrent les unes contre les autres, leur cintre se retrecit, & le sternon s'abat sur le palais.

Tout cela contribue à comprimer l'eau qui est entrée par la bouche; elle se présente alors pour sortir par tous les intervalles des côtes & par ceux de leurs lames, & elle y passe comme par autant de filieres; & par ce mouvement, la bordure membraneuse des couvercles est relevée, & l'eau pressée s'échappe par cette ouverture. C'est ainsi que se fait l'expiration dans les Poissons. On voit donc par là que l'eau entre par la bouche, & qu'elle sort par les ouies par une espece de circulation, entrant toujours par la bouche, & sortant toujours par les ouies: tout au contraire de ce qui arrive dans les Animaux à

quatre pieds, dans lesquels l'air entre & sort alternativement par la même ouverture de la trachée-artere.

Voilà tout ce qui concerne les mouvemens de la respiration des Poissons. Suivons à présent la route du sang dans les ouies, & voyons quelle préparation il y reçoit.

Le sang qui sort du cœur de la Carpe, se répand de telle maniere sur toutes les lames dont les ouies sont composées, qu'une très-petite quantité de sang se presente à l'eau sous une très-grande superficie; afin que par ce moyen chacune de ses parties puisse plus facilement & en moins de tems, être pénétrée par les petites parties d'air qui se dégagent de l'eau par l'extrême division qu'elle souffre entre ces lames: c'est pour cela qu'il a fallu non seulement que chaque feuillet en eût un si grand nombre, mais aussi que toutes leurs surfaces fussent couvertes de rameaux capillaires transversaux de l'aorte.

On observe en quelque maniere la même méchanique dans les poumons des autres Animaux; car ils sont formés d'un nombre prodigieux de petites vesicules membraneuses qui tiennent lieu de lames, & ils sont tapissés d'une infinité de petits vaisseaux, ce qui fait que le sang se répand de telle maniere dans la substance des poumons, qu'il se présente aussi à l'air sous une très-grande superficie.

Mais le nombre de ces vaisseaux dans les vesicules du poumon, n'approche point du nombre de ceux des lames. Aussi est-il plus difficile de tirer l'air de l'eau, que de respirer l'air pur tel qu'il entre dans les poumons vesiculaires.

Si l'on fait attention au froissement & à la division extraordinaire que souffrent les parties d'eau dans le tems de l'expiration, on sera porté à croire que c'est alors que l'air entre dans les vaisseaux capillaires des ouies. Il est donc probable que la même chose se passe dans les poumons des autres animaux; car comme il faut à l'air quelque force pour s'insinuer dans les vaisseaux, il ne paroît pas qu'il y puisse entrer dans le tems de l'inspiration, c'est-

à-dire, lorſqu'il entre naturellement dans les poumons. Au contraire, lorſqu'il eſt repouſſé par l'expiration, il cherche à s'échapper de toutes parts; & forçant tous les obſtacles qu'il rencontre, il paſſe au travers des membranes fines & déliées, qui compoſent les vaiſſeaux, tandis que la plus grande partie de cet air reſſort par la trachée-artere.

La difficulté avec laquelle ces petites parties d'air paſſent par les pores de ces vaiſſeaux, comprime leur reſſort; d'où il s'enſuit que lorſqu'elles y ſont entrées, ce reſſort doit ſe débander avec impétuoſité contre les particules du ſang qui ſont alors abattues, agitées & broyées avec violence, ce qui fait qu'elles s'entrechoquent en tout ſens, & c'eſt par-là qu'elles acquierent un nouveau mouvement de liquidité & de chaleur.

Si cela eſt vrai dans les animaux qui reſpirent l'air, cela doit être encore plus vrai dans les animaux qui reſpirent l'eau; parce qu'ici l'air eſt tout autrement comprimé que ne l'eſt l'air libre que les premiers reſpirent; de ſorte que le grand écart de ces particules d'air ſi comprimé, doit ſuppléer en quelque maniere à la moindre quantité d'air qui entre dans les vaiſſeaux des ouies.

Quand on conſidere que le ſang des veines des ouies eſt d'un rouge plus vermeil que celui de l'aorte, on juge aiſément qu'il s'y eſt chargé de quelques particules d'air. On remarque dans les autres animaux la même différence entre le ſang de l'artere du poumon, qui eſt toujours d'un rouge obſcur, & celui de la veine du poumon qui eſt toujours d'un rouge fort éclatant.

Le ſang ainſi impregné des particules d'air, & par là devenu vraiment artériel, entre dans les veines des ouies; & ces veines ſortant de la goutiere des côtes par l'extrémité qui regarde la baſe du crane, prennent la conſiſtence d'arteres, & diſtribuent ce ſang à toutes les parties. Il eſt enſuite repris par les veines qui le portent au cœur.

Il ne faut pas oublier que l'artere qui ſort du cœur, a un battement, au lieu que les vaiſſeaux qui font la fonction

d'aorte n'en ont point au moins qui ſoit ſenſible. Premierement, parce qu'ils n'ont point de communication immédiate avec le cœur. 2°. Parce que ce ſang y paſſe d'un petit tuyau dans un grand. Mais il faut auſſi conſidérer que les pouſſées du ſang ne ſont nullement néceſſaires à la nutrition des parties, pour laquelle il ſuffit que le ſang coule d'un cours paiſible; de même qu'il n'eſt pas néceſſaire qu'il coule autrement pour ſa diſtribution & ſa circulation, ſurtout dans les animaux où elle eſt beaucoup plus lente, & qui par-là tranſpirent peu, & peuvent vivre long-tems ſans aucune nourriture.

Il eſt aiſé de juger par tout ce qu'on vient de dire, que la ſituation & la conformation des poumons & leur commerce avec le cœur, ſont bien différens dans les différentes eſpéces d'animaux, ce qui n'avoit pas été inconnu à M. Malpighi.

Dans le Fœtus, il y a des conduits particuliers qui ont une communication ſi prochaine avec les ventricules du cœur & la tête des vaiſſeaux du poumon, qu'ils font paſſer preſque tous les ſucs nourriſſiers de la mere, immédiatement dans l'aorte, qui les diſtribue à tout le reſte du corps, au lieu qu'après la naiſſance, tout le ſang des veines entre dans le ventricule droit, lequel le pouſſe immédiatement dans les poumons; d'où, après que par un long circuit il s'eſt impregné des particules d'air, il paſſe dans le ventricule gauche, qui le répand enſuite par l'aorte dans toutes les parties.

Dans les Tortues, les Grenouilles & les autres animaux qui leur ſont analogues, un tiers du ſang paſſe par le poumon à chaque circulation, & il y reçoit toutes les préparations néceſſaires aux fonctions de la vie. Ce ſang qui revient du poumon ſe mêle enſuite avec celui des veines dans la cavité du cœur, où ce dernier étant impregné des parties actives de l'air, dont le premier s'étoit chargé dans le poumon, eſt enſuite diſtribué par l'aorte à tout le corps.

Dans les Poiſſons, tout le ſang qui ſort du cœur paſſe par le poumon, où s'étant auſſi impregné des parties ac-

tives de l'air, il va enſuite ſe diſtribuer à tout le corps, & juſques-là cette circulation eſt conforme à celle de l'homme. Cependant les Poiſſons n'ont qu'un ſeul ventricule; mais cette circulation ſi ſinguliere vient de ce que l'aorte fait la fonction de l'artere du poumon, & que les veines du poumon devenues arteres font la fonction de l'aorte.

Dans les inſectes, les trachées qui leur ſervent de poumon, ſont répandues dans toutes les parties où elles ſe ramifient à la maniere des bronches dans les poumons veſiculaires: de ſorte qu'au lieu que dans les autres animaux, l'air emprunté des bronches eſt diſtribué dans toutes les parties par les arteres; ici il eſt immédiatement diſtribué dans les ſucs, qui ſont actuellement dans chaque partie.

La raiſon d'une diſtribution ſi ſurprenante vient de la nature des liqueurs contenues dans les tuyaux de ces animaux, leſquelles, pour être extrêmement gluantes & viſqueuſes, & par conſequent très-propres à ſe lier entre elles & à ſe coller à la ſuperficie de leurs vaiſſeaux, ont dû être impregnées dans tout leur cours, des parties actives de l'air qui facilitaſſent leur circulation, & les rendiſſent propres à la nourriture.

On voit par cette énumération, que les fonctions des poumons n'ont pas toujours une étroite liaiſon avec celles du cœur, & que chacune de ces parties a des uſages fort différens par rapport au ſang.

Le cœur n'eſt que pour le mouvement qu'on nomme circulation. Le poumon la favoriſe par l'introduction des particules d'air, & encore par l'impulſion de l'eau dans les animaux dont il s'agit. Mais ſa principale fonction eſt d'impregner le ſang d'air, & de le rendre par-là capable de porter par-tout l'aliment, la vie, & la chaleur. C'eſt pour cette raiſon qu'on vient de montrer, 1°. Que dans tous les animaux, hors les inſectes, le ſang ne paſſe jamais du cœur dans l'aorte qu'il n'ait paſſé par les poumons mêmes dans le fœtus, de la maniere dont nous l'avons expliqué. 2°. Que dans la plûpart il faut qu'il y paſſe néceſſairement

sairement tout entier, comme dans l'homme, les animaux à quatre pieds, les Oiseaux & les Poissons. 3°. Ou qu'il y passe en partie, comme dans les Tortues, les Grenouilles, &c. Et il est nécessaire qu'au moins le tiers du sang passe par les poumons de ces animaux, pour être vivifié autant que le demandent leurs fonctions.

Enfin on a montré que si dans les insectes il n'y a point de poumons par où le sang puisse passer, c'est que l'air se mêle nécessairement dans toutes leurs parties avec les sucs nourrissiers, de sorte que par cette méchanique chaque partie se tient lieu de poumon à elle-même.

Comme ce qu'on vient de dire touchant la respiration des Poissons, a été lû dans une assemblée publique, on a été obligé de se resserrer dans les bornes étroites que l'heure prescrivoit. Mais on espére dans la suite traiter plus amplement cette Matiére.

SECOND MEMOIRE
SUR LA FECONDITE' DES PLANTES.
CONJECTURES SUR CE SUJET.

Par M. Dodart.

1701. 10. Dec.

J'Ai dit à la fin du Mémoire précédent, que les branches & tout ce qui s'ensuit de leur subdivision, c'est-à-dire les feuilles, les fleurs, les graines, sont actuellement dans la plante naissante. J'entends les graines & tout ce qu'elles contiennent dès leur premiére origine, c'est-à-dire, radicule, plantule, & tout ce que ces parties naissantes comprennent, racines, tiges, branches, rameaux, fleurs, graines, & ainsi de suite à l'infini, c'est-à-dire, tout ce qui compose médiatement ou immédiatement la fin & les moyens de la multiplication successive & perpétuelle; mais je ne l'ai vû ni prouvé nulle part. C'est une proposition hazardée par

plusieurs Auteurs : reste donc à la rendre au moins probable, si on ne peut parvenir à la rendre certaine.

A l'égard de la multiplication actuelle des branches qui arrive ensuite des retranchemens, il semble impossible qu'elle paroisse comme elle paroît, s'il n'y avoit eu dès avant le retranchement, un bourgeon invisible, par-tout où dans la suite il paroît une nouvelle branche. Or qui dit bourgeon, petit ou gros, invisible ou visible, dit une branche en raccourci, avec tout ce qu'elle doit produire : c'est ce qu'on voit au Printems dans la génération ordinaire. Car les yeux des Arbres qui ont commencé à poindre dès l'Automne, pour être mis en reserve sous un grand nombre de diverses enveloppes, sans augmenter de volume durant tout l'hyver, prennent, au premier degré de chaleur du renouveau, un accroissement soudain qui rend sensible, démêle & déploye, quelquefois en deux ou trois jours, tout ce qui étoit raccourci comme en un point indivisible à toute l'industrie humaine, & par-là impénétrable aux sens, mais très-distinct & très-démêlé en lui-même. Voici ce qui m'a fait entrer dans cette pensée.

I. Principe de cette pensée.

Comme tout animal naît d'un mâle dans une femelle, toute Plante naît d'une graine dans la terre, ou dans quelque matrice équivalente.

Si cela n'étoit ainsi, il n'y auroit dans un Arbre étêté que sa charpente grossiére, c'est-à-dire, la gerbe de fibres & la séve de l'Arbre. Il ne s'agit donc que de sçavoir si la séve peut produire des bourgeons, c'est-à-dire, des branches & tout ce qui s'ensuit; car je ne crois pas que personne s'avise d'attribuer aucune production aux fibres. Un corps mort, immobile, purement passif ne produit rien. Les fibres sont telles par elles-mêmes & conçûes comme étant séparées de la séve. Elles sont à la vérité capables d'être allongées, & peut-être d'être grossies, dilatées, dégauchies ; mais elles sont incapables de tout cela par elles-mêmes, & la seule séve qui leur tient lieu de sang & de vie les rend capables de tous ces changemens ; & je ne vois pas que tous ces changemens étant pris ensemble ou séparément, puissent produire une seule feuille. L'accroissement des fibres peut allonger & grossir le Skelet de l'Arbre, & cet accroissement peut bien être une condition nécessaire à l'accroissement

du bourgeon : mais il eſt impoſſible de concevoir que les fibres puiſſent être à elles-mêmes, ni principe d'accroiſſement, ni par l'accroiſſement principe de génération.

S'il y a donc dans l'Arbre quelque principe capable de produire quelque partie nouvelle, c'eſt la ſéve. La ſéve de l'Arbre eſt la ſéve de la terre reçûe dans l'Arbre. J'entends par la ſéve de la terre, ſon humidité avec ſes modifications particuliéres, qui ſont infiniment plus générales que celles qu'elle emprunte de l'Arbre où elle eſt reçûe. Les modifications de la ſéve de chaque eſpéce de terre, toutes générales qu'elles ſont, ne laiſſent pas de la rendre plus propre à certaines plantes qu'à d'autres, & la rendent même inhabile à élever certaines plantes. Telle eſt la ſéve de la terre du Brazil à l'égard de l'Ail & de l'Oignon. Mais enfin quelque favorable que la ſéve d'une terre ſoit à une graine, elle ne produira jamais cette graine. Auſſi ne ſe trouvera-t-il pas qu'aucune terre produiſe jamais par elle-même aucune des plantes qui y réuſſiſſent le mieux, & il ſe trouvera toujours que la production de la plante qui végete le mieux dans une certaine eſpéce de terre, ſuppoſe inévitablement une graine préſentée à la ſéve de cette terre. La ſéve de la terre eſt donc très-propre à nourrir quelque choſe d'actuellement exiſtant; mais comme entre les animaux nulle femelle ne produit jamais aucun animal par elle-même, ni la terre ni ſa ſéve ne produiront jamais rien d'elles-mêmes. Toute plante naît d'une graine dépoſée dans la terre ou dans l'eau, ou ſur quelque corps qui lui tient lieu de terre, comme les mouſſes & les hépatiques ſur l'écorce des arbres, & ſur les pierres. Tout animal naît d'un mâle, & croît dans la femelle du même genre ou d'un genre analogue. Toute plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice analogue, d'où elle tire ſon accroiſſement, non ſon être.

Or qu'eſt-ce que la graine d'une plante ? C'eſt un bourgeon de plante abregée, accompagnée d'une pulpe qui lui tient lieu de *placenta*. Ce bourgeon eſt comme planté dans cette pulpe, pour recevoir par ce philtre la ſeule ſéve de

la terre en certaines plantes où la pulpe ſeminale demeure ſous terre durant tout le cours de leur germination, comme les légumes, c'eſt-à-dire, toutes les eſpéces de pois, féves, &c. les grains, blé, ſegle, orge, avoine; les Chênes même, &c. car en preſque toutes les autres plantes, outre la féve de la terre, les plantes naiſſantes reçoivent celle de l'air par leur pulpe pouſſée à l'air ſous l'apparence de deux feuilles; & c'eſt par cette pulpe, que la jeune plante croît juſqu'au point de ſubſiſter par elle-même dans les deux parties qui compoſent la plante abregée. Ces deux parties ſont la racine & la pouſſe.

Si cette graine eſt conſidérée comme un œuf d'Oiſeau ou de Poiſſon, ſuivant l'expreſſion d'Empedocle dans Ariſtote, (*a*) le contenu dans la cicatricule y ſera la plante dans ſes deux parties. Le jaune & le blanc ſeront la féve de la terre en tant que filtrée dans la pulpe, & tranſmiſe de la pulpe dans la plante. Toute la charpente de l'animal, & par maniére de dire, la fourniture dont elle eſt garnie, parenchymes, enduits, canaux, &c. tout cela eſt dans la cicatricule. Le jaune & le blanc fourniſſent la ſeule matiére de l'accroiſſement. Il en eſt de même dans la plante naiſſante. Toute la plante eſt dans le germe; la terre fournit la ſeule matiére du ſeul accroiſſement des deux parties actuelles & diſtinctes dont le germe eſt compoſé. Et comme perſonne ne peut dire que le jaune ni le blanc forment aucune des parties du Poulet, perſonne auſſi ne doit penſer que la féve de la terre forme aucune des deux parties de la plante naiſſante ni des parcelles qui conſtituent la pouſſe ou la racine. On le penſera même moins des graines que de l'œuf. La féve de l'œuf, je veux dire le liquide du jaune & du blanc, paſſent immédiatement au corps de l'Oiſeau: mais aux plantes, la graine a beaucoup plus de rapport à l'arriére-faix des Quadrupedes: car la féve de la terre eſt filtrée au travers de la pulpe, dont l'uſage en ceci a quelque rapport à celui du *placenta* dans les animaux à quatre pieds. Dans ces animaux & dans les plantes, c'eſt un

(*a*) De la génération des Animaux, *l.* 1. *c.* 23.

intermede qui appartient tout-à-fait à l'embryon, né avec lui, auſſi ancien & auſſi nouveau que lui ; en un mot, cet intermede eſt fait pour lui, & par conſéquent il a dû être garni de tous les conduits & de tous les levains néceſſaires, pour filtrer & diſpoſer la ſéve générale de la terre d'une maniére particuliére propre à nourrir la jeune plante, juſques à ce que la racine bien empreinte de ce ſuc particulier ſoit devenue capable de recevoir & changer par elle-même la ſéve de la terre d'une maniére qui la rende propre à nourrir la pouſſe ; & ce même intermede pouſſé à l'air & verdi en feuilles en la plûpart des plantes, hors les légumes, les grains, &c. a dû être garni de même de tous les conduits & de tous les levains néceſſaires, pour filtrer & diſpoſer la ſéve générale de l'air, juſques à ce que la pouſſe bien empreinte du ſuc particulier fabriqué & aſſaiſonné dans cet intermede, ſoit devenue capable de recevoir & de changer par elle-même la ſéve de l'air, d'une maniére qui la rende propre à nourrir la racine.

Je reviens au principe de tout ce raiſonnement, & je dis : Nulle plante ne naît immédiatement de la terre. Toute plante vient d'une graine conçûe dans la terre. Ce n'eſt point la terre qui la nourrit immédiatement ; c'eſt la pulpe de la graine, qui nourrit la plante de la graine ; auſſi la plante n'eſt-elle pas plantée immédiatement dans la terre, mais dans la pulpe de la graine, où elle a ſes premiéres racines, qui ſont les vaiſſeaux de ſon *placenta*, qui tous aboutiſſent au collet de ſa radicule & de la plantule. Voilà pour ce qui regarde la ſéve de la terre à l'égard de la premiére production de la plante.

Il me paroît clair que cette premiére production n'eſt point une vraie production d'un être nouveau, mais la manifeſtation d'un être déja formé, mais inviſible dans les petites graines, rendu viſible par ſon accroiſſement & connoiſſable par le développement de ſes parties. Pour cela il doit ſuffire à tout Phyſicien de voir dans quelques graines l'embryon de la plante toute formée, & d'entre-

voir par la ſtructure des parties des plantes, qu'il eſt abſolument impoſſible d'en expliquer la formation. Cette impoſſibilité ne peut être prouvée que par un détail qui ſera le ſujet d'un autre Mémoire. En attendant chacun peut s'en perſuader en cherchant dans les Auteurs, & dans ſoi-même, des principes d'où il puiſſe déduire le détail de la formation. On n'a qu'à voir ſur cela le Livre des Principes entre les Oeuvres attribuées à Hippocrate, les Livres d'Ariſtote ſur la génération des Animaux, ceux de Théophraſte ſur les cauſes des Plantes, & celui de Galien ſur la formation du *Fœtus*; & après un peu de réflexion, on reconnoîtra qu'il n'y a rien dans tous ces grands Ouvrages qui ſoit capable de la réſoudre ni de l'éclaircir, ni même qui touche la queſtion; tout s'y réduit à des faits que tout le monde ſçait, & que les Philoſophes mêmes ont appris des Jardiniers, & des gens de Ménagerie.

Suppoſant donc cette impoſſibilité comme prouvée par l'impuiſſance où tous les hommes ſe trouvent à cet égard, en attendant des preuves poſitives que j'eſpére donner un jour; je dis que par l'embryon de la plante formée dans les grandes graines, tout Phyſicien a raiſon de penſer qu'il y a dans chaque petite graine un petit embryon de la plante qu'elle doit mettre au jour, fût-elle auſſi petite qu'un grain de pouſſiére, comme les graines des Capillaires, des Mouſſes, &c. (*a*) Je dis en ſecond lieu, que par

(*a*) Ces graines qui ne ſe voyent guère qu'avec des Microſcopes, ſont échappées à l'attention des Anciens; & à cette occaſion Ariſtote a cru que quelques Plantes, & même quelques Animaux, s'engendrent d'eux-mêmes. Theophraſte l'a dit de quelques Plantes, & a cru outre cela une certaine métamorphoſe des Plantes l'une en l'autre; mais on ne ſçait pourquoi, ſi ce n'eſt que ces deux grands Philoſophes n'y ont pas regardé d'aſſez près, & n'ont pas aſſez approfondi leur propre penſée; car cette penſée approfondie montre une contradiction manifeſte dans les termes. Et l'on en eſt d'autant plus ſurpris, quand on voit qu'Ariſtote a fort bien ſçû que le mâle engendre ſeul, que la femelle ne donne que le couvert & l'aliment au principe de la génération reçû du mâle, & que la jonction des deux ſexes eſt néceſſaire pour la génération de la plûpart des inſectes. (*Voyez Ariſtote au l.* 1. *de la Génération des Animaux*, *ch.* 1.) Mais on eſt bien plus ſurpris de voir dans le Timée & dans le Critias de Platon, que les hommes mêmes ſont nés de la terre, chaque nation dans ſon pays, & celles de l'Iſle Atlantique, comme les autres; & quand on remarque que cette étrange opinion rapportée par Critias ſur les Mémoires de Solon, non comme opinion Philoſo-

l'impossibilité de concevoir la formation de quelque plante & de quelque être vivant que ce soit, tout Physicien est en droit de soupçonner qu'il ne se produit rien de nouveau. Aussi vois-je tous les Physiciens modernes qui considérent la nature avec attention, persuadés de quatre vérités, qui sont autant de principes, d'où s'ensuit, que toutes les générations ne sont que des accroissemens.

La premiére de ces vérités est, que nulle plante ne naît sans graine, ou partie de plante équivalente. La seconde, que cette graine, ou équivalence, n'est pas un être informe, purement materiel, & inarticulé : mais au contraire qu'elle est d'une structure, tant interne qu'externe, arrêtée, précise, & uniforme dans chaque espéce en tout ce qui est essentiel à l'espéce. La troisiéme, que nul animal ne naît que de la jonction des deux sexes au moins dans le même genre. La quatriéme, qu'encore que la semence du mâle ne paroisse point du tout articulée, au-lieu que celle des plantes l'est parfaitement ; néanmoins elle contient des animaux incomparablement plus articulés qu'aucune graine, quoiqu'infiniment plus petits que la plûpart des graines les plus menues. Or il s'ensuit de-là : 1. Que la terre n'est capable que de couver, faire éclore & nourrir, & non d'engendrer. 2. Que les plantes sont toutes en leur maniére comme des mâles, par leurs graines, & les équivalences de la graine, & la terre comme la femelle commune à tous ces mâles ; & que les animaux sont à cet égard comme les plantes, & qu'il n'y a que le mâle qui produit, c'est-à-dire, qui met au-dehors les êtres qui lui doivent succéder, déja tout formés, & même tout animés, quoique sous une figure très-différente, comme chacun le peut voir dans le genre des Grenouilles, qui naissent Poisson composé d'une grosse tête, & d'une queue ondoyante, & deviennent

phique, mais comme une Tradition des Prêtres Egyptiens, est prise pour authentique par Critias ; on s'étonne moins de voir Lucréce aller jusqu'à dire, que les matrices étoient autrefois des plantes qui prenoient leur accroissement de la terre par leurs racines, & que les premiers hommes étoient le fruit de ces plantes : car on sçait que tout paroît bon à un Epicurien, pourvû qu'il puisse se passer d'admettre un Esprit souverain, moteur de la nature.

quadrupedes amphibies ; & dans celui des insectes volants qui naissent vers, & deviennent oiseaux dès que leur maillot est rompu. 3. Que la femelle n'est que pour couver, & faire éclore ces embryons, ou au-dedans d'elle-même comme les quadrupedes, ou aû-dedans & au-dehors comme les oiseaux ; ou pour leur donner le couvert seulement au-dehors d'elle-même par les œufs infeconds qu'elle offre au fray du mâle, dont le contact rend les œufs feconds en y introduisant l'Animal embryon, qui par ce moyen est donné à couver à l'eau, ou à la bourbe, & à la chaleur du Soleil, comme dans le genre des Poissons écaillés. 4. Qu'ainsi le mâle même, à proprement parler, ne produit rien, mais met seulement en dépôt sa postérité, qui lui a été confiée toute formée, ou dans la femelle, comme le genre des quadrupedes, des Poissons cetacées, & des oiseaux, ou hors la femelle dans ses œufs mis au jour, comme font les Poissons écaillés, & les Papillons des Chenilles, ce qui se voit manifestement dans les Vers à soie.

J'avoue que tout ceci ne fait pas une démonstration à la maniére des Géometres ; ce n'est pas non-plus un principe clair par soi-même ; mais aussi n'est-ce pas une simple pensée qui n'ait autre fondement qu'une conjecture. Il me paroît au contraire que c'est une de ces pensées raisonnables, dont on ne peut à la vérité convaincre personne par des argumens, mais à laquelle on ne peut guère resister que par une prévention contraire, & dont chacun se peut convaincre soi-même en la repassant plusieurs fois, & en la recherchant par les observations & par les comparaisons. Car plus on recherche telles pensées fondées sur des principes certains, mais inusités, peu approfondis, & par cette raison ayant besoin d'être suivis pour être développés, plus on s'y confirme, & par les observations, & par le démêlement des principes ; & lorsqu'on en est venu là, ces principes deviennent en Physique, ce que les axiomes sont en Géometrie, c'est-à-dire, des fondemens d'une espéce de démonstration ; car il y en a en Physique

&

& même en Medecine, quoiqu'en petit nombre, & ſeulement dans certaines matiéres. Mais ce ſera le ſujet d'un autre Memoire : je reviens au ſujet de celui-ci.

Ce que j'ai dit ſur la ſéve de la terre & ſur ſon entiére incapacité à produire rien de nouveau, je le dis de la ſéve du *placenta* de toutes les plantes. Dès que la plante paroît, tout ce qui paroîtra dans la ſuite eſt déja formé au-dehors & au-dedans. Ce n'eſt pas le *placenta* qui l'a formée. Il ne l'a pas formée par ſa partie ſolide ; cette partie n'eſt qu'une charpente immobile, incapable d'action. Il ne l'a pas formée par ſa partie liquide, qui n'eſt capable, ni de ſe donner une figure, ni d'en communiquer aucune ; mais qui eſt au contraire très-capable de la recevoir partout ce qui peut la contenir ou la tranſmettre. Elle eſt à la vérité capable de mouvement interne, & ſeulement en elle-même; mais non d'un mouvement progreſſif ſur-tout de ſe bas en haut. Tout cela d'ailleurs ſuppoſe un moteur; & la progreſſion de la ſéve dans l'embryon de la graine de bas en haut & de haut en bas ſuppoſe des tuyaux & des arroſoirs. Ce n'eſt pas non-plus la plante qui ſe forme elle-même ; car en remontant on trouveroit qu'elle ſeroit avant que d'être, & en deſcendant on reviendroit à ce qui vient d'être dit du *placenta* & de la ſéve.

Et c'eſt ce qui m'a porté à penſer ſur l'origine de tout ce qui paroît dans la ſuite de la vie, de toute plante, ſoit dans les évolutions naturelles, ſoit à l'occaſion des évolutions forcées, tout ce que j'avois penſé ſur l'origine de la plante même.

II. Principe de cette penſée.

Nulle plante n'arrive jamais à ſon entiere perfection par rapport aux parties qu'elle contient, & ſa vie eſt

Tous les animaux naiſſent parfaits; & c'eſt pour cela que ſi on en retranche quelque partie, tant s'en faut qu'on les voye comme les plantes, non-ſeulement ſe réparer, mais multiplier; qu'au contraire l'animal ſe trouve pour toujours privé de la partie retranchée, ſans trouver d'ailleurs aucune reſſource. Mais les plantes n'arrivent jamais à la perfection de leur ſtructure, qu'au moment qui précéde celui de leur mort; & toute leur vie n'eſt qu'une germination réiterée, & une naiſſance ſucceſſive. Ainſi

une continuelle ſucceſſion de germinations des parties plantées les unes dans les autres.

dès que la derniére a paru, là commence leur mort, qui arrive ſucceſſivement & par parties comme le progrès de leur vie, mais en un ſens contraire; car comme l'Arbre a commencé à vivre par le pied, il commence à mourir par la cime.

Cela étant, comme la premiére pouſſe a été dès l'origine, plantée, non dans la terre, mais dans ſon propre *placenta*: la ſeconde dans les plantes vivaces ſe trouve plantée dans la premiére, & commence à poindre à la fin de la premiére année, pour paroître dès le Printems de la ſeconde : la troiſiéme ſe trouve plantée dans la ſeconde, & commence à poindre dès la ſeconde année finiſſante pour paroître au Printems de la troiſiéme : la quatriéme dans la troiſiéme, & ainſi de ſuite juſques à la centiéme & par-delà dans les plantes de longue vie, telles que ſont les arbres, comme les Chênes, les Ormes, &c. ſelon le progrès & la durée de la végétation. Suivant cette idée, les branches ſe trouvent dès l'origine de la plante, plantées dans le tronc, les rameaux dans les branches, les brins dans les rameaux, les pédicules dans les brins, &c. Toutes ces parties, à commencer depuis les ſecondes racines juſques aux derniéres, & depuis le colet de la racine juſques au fruit, ſervant de *placenta* les unes aux autres; la racine fourniſſant à ces *placenta*, par l'entrepôt du tronc & des branches, le ſuc néceſſaire à l'accroiſſement du bourgeon.

Il me ſemble donc que je dois dire de la ſéve de l'Arbre, ce que j'ai dit de celle de la terre, & de celle de la pulpe. Cette ſéve n'eſt pas faite pour rien produire, mais pour donner accroiſſement & nourriture à des parties actuellement exiſtantes. Il faut donc que la branche ſoit avant que de ſe nourrir & de croître. Sans cela, comme la ſéve de la terre ne pouſſeroit jamais aucune plante ſans être imprégnée d'une graine actuelle, & ne feroit que s'exaler inutilement s'il n'y avoit point de graine, la ſéve de l'Arbre ne pouſſeroit jamais aucune branche, ſi l'Arbre qui la pouſſe par l'impulſion & l'inſinuation de la ſéve, n'étoit imprégné

d'un bourgeon actuel qui lui tient lieu de plantule, comme l'Arbre tient lieu de *placenta* au bourgeon par la partie où il se trouve implanté. Ainsi dans les productions forcées, occasionnées par des retranchemens, la séve ne feroit que suinter par le mognon de l'Arbre retranché, comme on voit arriver en quelques rencontres, s'il n'y avoit des bourgeons actuels, quoiqu'invisibles, qui présentant leurs tuyaux ouverts à la séve de l'Arbre élancée de bas en haut, la reçoivent & en profitent pour leur accroissement.

Sans le retranchement la séve auroit toujours été son droit chemin dans les branches & dans les rameaux déja déployés : & malgré le retranchement, sans les bourgeons invisibles & innombrables dont tout le tronc étêté est parsemé, & sur-tout ceux qui se trouvent rangés autour de la couronne; sans ces bourgeons, dis-je, la séve renfermée & recognée par l'air & par le retrécissement de l'extrémité des fibres desséchées, & quelquefois emplâtrées de terre & de linges, ne feroit au plus que suinter par le contour de l'Arbre, comme il arrive, quand par quelque cause externe il s'y trouve quelque ouverture sensible. Et malgré les bourgeons invisibles cachés dans le contour du reste du tronc au-dessous de la couronne, la séve élancée droit jusqu'à l'endroit retranché, passe sans s'écarter vers ces bourgeons, qui ne paroîtront que quand un nouveau retranchement d'une portion du tronc obligera la séve à s'épancher dans ces bourgeons, qui sans cela n'auroient jamais paru. A peu près comme on disoit il y a quelques années, que certaines terres fouillées profondément, donnérent lieu de germer à quelques graines comblées depuis un tems immémorial, & de pousser plusieurs pieds d'une plante dont l'espéce avoit péri dans ce canton, où sans cet accident elle n'auroit peut-être jamais reparu.

Voilà les deux Principes sur lesquels j'ai fondé ce Mémoire que j'abrége en cette seule Proposition : Comme toute plante sortant immédiatement de la terre, suppose nécessairement une graine actuellement existante, & même

préexiſtante, & une plantule dans cette graine que la ſéve de la terre ne fait que groſſir & déployer : ainſi toute pouſſe ordinaire ou extraordinaire, naturelle ou forcée, ſuppoſe dans la plante un bourgeon en raccourci actuellement exiſtant, & même préexiſtant, avec tout ce qu'il doit naturellement contenir. La ſéve de l'Arbre ne le produit nullement, mais le fait ſeulement groſſir au point de le rendre viſible, l'allongeant enſuite, & déployant à proportion de ſon accroiſſement, ſans y rien ajoûter que le volume, & ſans y rien changer que la conſiſtence, la couleur & la proportion des parties qui le compoſent : ce qui ſuppoſe préexiſtence, non-ſeulement du bourgeon, & de tout ce que doit contenir un bourgeon à feuilles, mais un bourgeon à fruit; c'eſt-à-dire, des graines & tout l'appareil de la multiplication ordinaire dans chaque individu de chaque génération.

Il eſt vrai que cela ſemble aller à l'infini ; mais il me paroît que cette eſpéce d'infini n'eſt point du tout un inconvenient, parce que cette infinité n'eſt qu'une infinité négative, telle qu'elle ſe trouve dans l'étendue & dans les nombres ; car on ne peut nier cette double eſpéce d'infinité négative. On ne peut nier celle des nombres, puiſqu'on ne peut aſſigner aucun nombre, quelque grand qu'il puiſſe être, qui ne puiſſe être augmenté à l'infini, dès qu'on n'applique ce nombre à aucune quantité déterminée, quelque petite qu'on la puiſſe imaginer. Au contraire on ne peut imaginer aucune étendue ſi petite dans un corps, quel qu'il ſoit, qui ne puiſſe être diviſée à l'infini dès que les ſubdiviſions ſeront contenues les unes dans les autres ; c'eſt-à-dire, la ſeconde dans une des parties de la premiére, la troiſiéme dans une des parties égales de la ſeconde; ainſi à l'infini, quelque multiple que puiſſe être la premiére diviſion, & les ſubdiviſions ſuivantes, pourvû qu'elles ſoient ſuppoſées en nombre fini. Or tout cela ſe rencontre dans cet infini prétendu, qu on pourroit ſans cela reprocher à ce Mémoire.

Si l'on compte pour un inconvenient la multitude infi-

nie des individus de Chênes renfermés dans le premier Chêne, & la multitude infinie des animaux renfermés dans le premier animal de chaque espéce, il n'y a pour se tirer de cet embarras prétendu, qu'à considérer que tous ces Chênes & tous ces animaux futurs dans toutes les lignes de descendance directe dans les plantes, & tant directe que collaterale dans les animaux en remontant, sont enfermés dans celui qui les doit mettre au jour, & n'en font qu'une très-petite partie, parce que le chef de chaque ligne contient toute cette ligne de descendance, selon les degrés d'étendue, diminuée d'une certaine quantité proportionnée au contenant qui convient à chaque degré de descendance. Cela étant, quand je supposerois dans le premier Chêne créé parfait, un aussi grand nombre de Glands au moment de sa création, que j'ai calculé de graine plate & feuillue actuelle dans un Orme qui vivra cent ans ; c'est-à-dire, 20. 000. 000. il n'en sera pas plus incommodé que cet Orme l'étoit à la fleur de son âge de toute sa postérité, qui ne devoit croître que successivement pour paroître chacune en son tems. Car la partie seminale d'un Arbre adulte, qui doit produire au renouveau prochain, n'est peut-être pas durant l'hyver la dix-millioniéme partie de son corps, & ce fardeau ne le charge que quand cette multitude si nombreuse ayant pris son accroissement est prête à tomber. Il en est de même dans les animaux, excepté que leur fruit venu à maturité leur pese davantage, quoiqu'il soit infiniment moins nombreux. Mais les vers séminaux qui entrent en mouvement chez eux de saison en saison en une multitude si prodigieuse, mais d'une petitesse encore plus prodigieuse, puisqu'à peine égalent-ils chacun la millioniéme partie d'un grain de sable ; tous ces vers, dis-je, ne sont qu'une partie infiniment petite du corps de la plûpart des animaux, & n'est pas capable de les charger. Ceux qui doivent entrer en action dans la saison prochaine immobiles & engourdis, comme des bourgeons d'Automne, les incommodent encore moins. Enfin toute la postérité qu'ils contiennent chacun à l'infini, sans

mouvement & contenus les uns dans les autres, pour entrer en action de génération en génération selon l'ordre des successions : toute cette postérité, dis-je, leur est comme si elle n'étoit pas; car que leur importe qu'un seul de ces animaux contienne en soi-même un nombre infini de générations chacun de plusieurs millions d'animaux, si tous ces millions d'animaux contenus les uns dans les autres, n'occupent qu'une très-petite place dans cet animal séminal, qui n'est que la millioniéme partie d'un grain de sable? Il y a donc aussi peu de sujet de craindre que les êtres vivans soient surchargés de leur postérité, toute actuelle qu'on la suppose, qu'il y a peu de sujet de craindre qu'ils manquent de postérité.

Cette double indéfinité en nombre & en petitesse n'est donc pas un inconvenient dans ce Systême. Il me paroît d'ailleurs impossible d'expliquer la fécondité par toute autre hypothése. Car celle de la formation prétendue tentée par l'Auteur du Livre des Principes ou des Chairs qu'on a dans les œuvres & sous le nom d'Hippocrate, & par Galien dans le Livre de la formation du Fœtus, renferme un nombre infini de contradictions, de petitions de principe & d'impossibilités manifestes. Il n'y a qu'à approfondir pied à pied pour s'en convaincre.

Au contraire, tout semble confirmer le Systême insinué dans ce Mémoire, non-seulement les principes posés & avoués des Physiciens, mais la chose même qui semble se montrer d'elle-même.

Pour en être persuadé, il ne faut que considérer ce qui suit.

1°. Dès que les parties dont les bourgeons des Arbres sont composés, sont assez grandes pour être feuilletées par un instrument non-tranchant, très-fin, on démêle les feuilles & les fleurs; or les fleurs supposent le fruit en raccourci dans la plûpart des plantes, avec tout l'appareil dont il a besoin pour sa perfection & pour sa conservation; umbilic, enveloppes, style, étamines, sommets; car la graine de la plûpart des plantes est dans la fleur, ou sous la fleur.

2°. On ne peut donc douter, à l'égard des herbes, que la premiére pouſſe ne contienne tout actuellement en raccourci, puiſqu'on trouve même la fleur dans la racine de certaines plantes, par exemple, des plantes bulbeuſes, & par conſéquent le fruit.

3°. On peut donc auſſi peu douter qu'on ne trouve tout actuellement formé dans toutes les pouſſes des herbes coupées depuis la premiére coupe juſques à la 20. & 25. qui paroiſſent ſucceſſivement après chaque retranchement environ de cinq en cinq, ou de ſix en ſix jours durant quatre ou cinq mois; par exemple, dans l'ozeille.

4°. On peut donc ſans témérité porter le même jugement, & former la même conjecture, des bourgeons qui commencent à poindre dès l'Automne dans les Arbres, & que l'Hyver maintient dans le même volume juſqu'au Printems, qu'ils prennent un accroiſſement auſſi ſoudain que la 2. la 3. la 4. & la 20. ou 25. pouſſe des herbes. Car ſouvent cinq jours groſſiſſent les bourgeons au point de pouvoir être feuilletés.

5°. On doit donc avoir la même penſée des bourgeons de reſſource qui paroiſſent d'une ſéve à l'autre en certains Arbres, & à d'autres d'une année à l'autre: & ces bourgeons paroiſſent innombrables, puiſqu'il n'y a nul endroit où on ne les puiſſe ſuppoſer, ſuivant ce qui a été dit; cependant, ſuivant le même principe, ils doivent être ſuppoſés actuellement exiſtans avant le retranchement.

6°. Et ce qui ſemble confirmer ceci, eſt que dans les Arbres que l'on ente en tuyau, comme les Châtaigniers, chaque tuyau portant 3. ou 4. yeux; il n'y a que ces yeux qui profitent de la ſéve qui ne produit rien par tout ailleurs dans le même contour, ce qui fait voir que la ſéve ne produit rien. Cependant, dès que ces yeux auront produit une branche, on en trouvera le bois inſéparablement uni au bois du ſauvageon, ce qui ſemble ne pouvoir être qu'en ſuppoſant, que l'œil de l'écorce du franc a rencontré préciſément à l'endroit où il a été appliqué, la partie ligneuſe d'un autre œil inviſible préexiſtant dans le bois

du ſauvageon, & de même vis-à-vis des autres yeux du même tuyau ; ce qui ſuppoſe encore un coup, non-ſeulement préexiſtence, mais encore multitude preſque infinie.

Je ne vois donc plus qu'un inconvenient dans ce Syſtême; c'eſt que, ſoit qu'il ſoit vrai, ſoit qu'il ſoit faux, il nous renvoye immédiatement au miracle de la création; car la génération étant impoſſible ſans ſemence ou équivalent, c'eſt-à-dire, ſans graine & ſans bourgeon, ou tout a été créé dès l'origine des choſes, ou il ſe fait tous les jours des créations. Or les Phyſiciens comptent avec juſtice, pour un défaut dans un Syſtême, d'y introduire Dieu comme en machine. Ces dénouemens, dira-t-on, peuvent être ſoufferts dans les piéces de Théatre, quand le ſujet le mérite, mais non-pas dans un diſcours phyſique.

Cette objection ſeroit recevable, ſi laiſſant là des cauſes phyſiques explicables au moins en général, on avoit recours à quelque fiction, qui n'auroit pour fondement que l'embarras où on ſe trouve. Car quand on a parcouru & épuiſé tous les Syſtêmes qui peuvent expliquer les nouvelles générations, ſi on ne trouve rien qui y ſatisfaſſe; ſi on trouve même dans l'ordre général de la nature une néceſſité indiſpenſable & ſans exception de poſer une préexiſtence enveloppée, ſans nouvelle génération ; qui peut trouver mauvais qu'on diſe, ou qu'il ne ſe fait rien de nouveau, ou que s'il ſe fait quelque nouvelle production, c'eſt par la même puiſſance qui agiſſoit au moment de la premiére création & de la même maniére, c'eſt-à- dire, par une nouvelle création.

Je ne vois pas de milieu dans cette alternative. Il me ſemble donc qu'il eſt plus philoſophique de penſer, que Dieu a tout créé à la fois, comme ſemble le marquer la lettre de ce paſſage : *Deus creavit omnia ſimul.* Mais quelque parti qu'on prenne dans cette alternative, ce n'eſt point introduire le Créateur en machine où il n'eſt pas, mais le trouver où il eſt en approfondiſſant la nature. Or tant s'en faut que ce ſoit un inconvenient en phyſique, que c'eſt ſon plus noble uſage que de nous mener à ce but, &

Eccleſ. XVIII. 1.

que

que la nature même toute entiere n'eſt faite que pour cela-ſeul.

Ce n'eſt donc pas une penſée gratuite & ſans fondement, mais une conſéquence néceſſaire de l'état des corps vivans, que de dire, que tout ce qui paroît dans le cours d'une longue végétation, étoit dans le germe, & par conſéquent, que tous les corps vivans étoient dans le premier de chaque eſpéce, & que tout a été fait enſemble; c'eſt-à-dire, que toutes les parties, & même toute la poſtérité de tout être vivant ont été produites au même moment; mais ce doit être le ſujet d'un troiſiéme Memoire, dans lequel on tâchera de prouver de plus en plus, tant par la ſtructure du corps des Animaux, que par celle des Plantes, que la génération n'eſt qu'une augmentation, & la multiplication forcée une ſimple manifeſtation des reſerves, & qu'il eſt comme impoſſible que cela ſoit autrement.

CONSTRUCTION

D'UN NOUVEL ASTROLABE UNIVERSEL.

PAR M. DE LA HIRE.

3. Decemb. 1701.

ON n'a donné juſqu'à préſent que deux Conſtructions différentes d'Aſtrolabes univerſels. Le premier porte le nom de Royas, dont nous avons une Deſcription imprimée à Paris en 1551. L'autre eſt de Gemma-Friſon dont on en trouve pluſieurs exécutés en grand & avec beaucoup de juſteſſe. Mais ces deux Aſtrolabes ont des défauts ou incommodités conſidérables dans la repréſentation du Globe ou de la Sphere.

Dans le premier, dont la projection ſe fait par des Lignes paralleles entre elles, ou bien l'œil étant ſuppoſé à une diſtance infinie, les diviſions du Planiſphere ou de l'Aſtrolabe en degrés du centre à la circonference, ſont ſi ſerrées

vers les bords du cercle extérieur, qu'il eſt preſque impoſſible de les pouvoir diſtinguer les uns des autres ; & par conſequent les figures qu'on y repréſente ſont ſi défigurées, qu'on ne peut les reconnoître qu'avec peine. Il a pourtant un avantage conſidérable, que pluſieurs des cercles de la Sphere y ſont repréſentés par des lignes droites, ce qui donne une grande commodité dans ſa deſcription, & dans quelques-unes des opérations qu'on y fait.

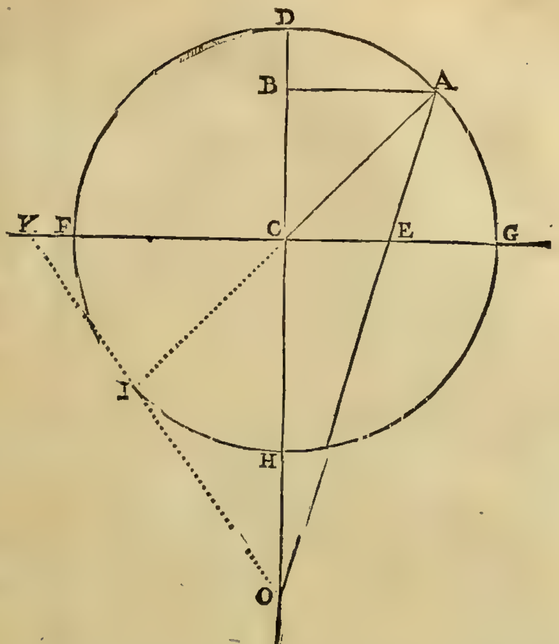
Le ſecond, qui eſt celui de Gemma-Friſon, dont l'œil dans la projection eſt placé à l'extrémité d'un Diametre ſur le Globe, lequel eſt perpendiculaire au plan de l'Aſtrolabe, repréſente les degrés de l'Hemiſphere fort ſerrés vers le centre de l'Aſtrolabe, & fort écartés les uns des autres vers le bord extérieur, ce qui fait une difformité dans les figures ou dans les poſitions des parties du Globe qu'on y repréſente.

Celui-ci n'a pas tant de commodités que l'autre dans ſon uſage, à cauſe que pour ſes cercles la plus grande partie y ſont repréſentés par des portions de cercles, & dans l'autre par des lignes droites ; mais il y en a auſſi des plus utiles qui ſont formés par des demi-Ellipſes qu'on regarde comme des lignes plus compoſées & plus difficiles à décrire, que des cercles qui ſont les ſeules courbes de l'Aſtrolabe de Gemma-Friſon.

En examinant les incommodités de ces deux Aſtrolabes, j'en ai trouvé un qui étant auſſi univerſel n'a pas leurs défauts ; car les degrés qui ſont repréſentés ſur les diametres de l'Aſtrolabe, y ſont à très-peu près égaux entre eux ; & comme il eſt fait par une projection réguliere de la Sphere, comme les autres, il peut ſervir auſſi aux mêmes uſages & avec autant de juſteſſe. Par ce moyen les Figures qu'on y repréſente ſont à très-peu près dans la même proportion que celles du Globe, autant qu'il eſt poſſible de faire dans la repréſentation d'un Hemiſphere ſur un plan. Voici ſa conſtruction.

Soit *FDGH* le plan d'un des grands cercles du Globe ou de la Sphere, lequel ſoit imaginé perpendiculaire au

plan de l'Astrolabe, & passant par son centre *C*, & par conséquent *FCG* est le diametre commun de ces deux cercles.



Soit *DCH* un autre diametre perpendiculaire à *FCG*, lequel soit prolongé en *O*, & soit pris *HO* égal au sinus *AB* de l'arc de quarante-cinq degrés *DA*. Ce point *O* sera le centre ou la place de l'œil, dans la projection de cet Astrolabe.

Je dis premiérement, que si du point *O* on méne le rayon *OA* jusqu'au point de 45 degrés en *A*, le demi-diametre *CG* sera coupé en deux également en *E* par le rayon *OA*; donc les parties *CE*, *EG* de la ligne droite *CG* qui représente le quart de cercle *DAG*, seront égales entre elles, comme les arcs *DA*, *AG* le sont entre eux; ce que je démontre en cette sorte.

Posant le rayon du cercle *FDGH* qui est *CD*, *CA* ou $CH = 2r$, on aura *BA*, *CB* ou *HO* qui est le sinus de 45 degrés $= \sqrt{2rr}$ par la construction.

Maintenant pour avoir la grandeur de *CE* je dis *OB* est à *BA*, comme *OC* à *CE*, & en termes analytiques,

$2r + 2\sqrt{2rr} \mid \sqrt{2rr} \mid\mid 2r + \sqrt{2rr} \mid \frac{2r\sqrt{2rr}+2rr}{2r+2\sqrt{2rr}} = CE;$ mais ce dernier terme trouvé, qui eſt la valeur de CE, ſe reduit à r, comme il eſt facile à voir, & par conſéquent CE eſt la moitié de CG, ce qu'il falloit prouver.

Mais pour les arcs des parties de DA & de AG, il y aura quelque peu de différence; par exemple, ſi l'on cherche dans cette projection quelle doit être la partie du rayon CG, qui répond à l'arc de 22 deg. 30 min. qui eſt le quart de 90 deg. en commençant en D, on trouvera 248 parties dont le rayon ſeroit 1000. en ſorte que la différence ne ſeroit que de deux milliémes des parties du rayon, car on devroit avoir 250 parties, ce qui n'eſt pas conſidérable dans un Aſtrolabe; & quand même il y auroit d'un côté & d'autre du point du milieu E des différences aſſez grandes, cela ne feroit rien à la juſteſſe de l'Aſtrolabe, qui eſt une projection réguliere.

Mais comme dans cet Aſtrolabe quelques cercles du Globe y ſont repréſentés par des portions d'Ellipſes, comme dans celle de Royas, il faut maintenant expliquer une maniere de décrire ces Ellipſes bien plus facilement que les portions de cercles dans l'Aſtrolabe de Gemma-Friſon; car lorſque ces cercles ſont proches du centre de l'Aſtrolabe, ils ont leurs centres ſi éloignés du centre de l'Aſtrolabe, qu'il eſt preſque impoſſible d'avoir des compas qui puiſſent ſervir à les décrire, au lieu que pour décrire les Ellipſes dont on a beſoin dans notre Aſtrolabe, il ne faut pas une ſuperficie plus grande que celle de l'Aſtrolabe même.

Soit donc propoſé, par exemple, de décrire la portion d'Ellipſe qui repréſente le Méridien éloigné de 45 degrés de celui qui eſt repréſenté ſur l'Aſtrolabe par le diametre DH, les poles étant placés en D & en H, lequel par conſéquent paſſera par le point E qu'on a déja trouvé.

Si l'on prolonge le rayon AC juſqu'à la circonférence du cercle en I, & qu'on tire la ligne OI prolongée juſqu'au diametre FCG prolongé, s'il eſt néceſſaire, juſqu'en



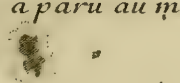
ui a paru au mois de Novembre 1700.



qui a paru au mois de Mars 1701.



qui a paru au mois d'Octobre et de Novembre 1701



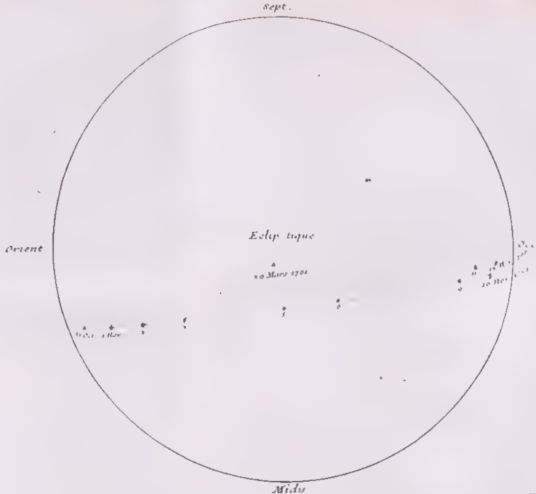


Figure de la Tache qui a paru au mois de Novembre 1700

Le 12 Novembre



Figure de la Tache qui a paru au mois de Mars 1701.

Le 29 Mars



Figure de la Tache qui a paru au mois d'Octobre et de Novembre 1701

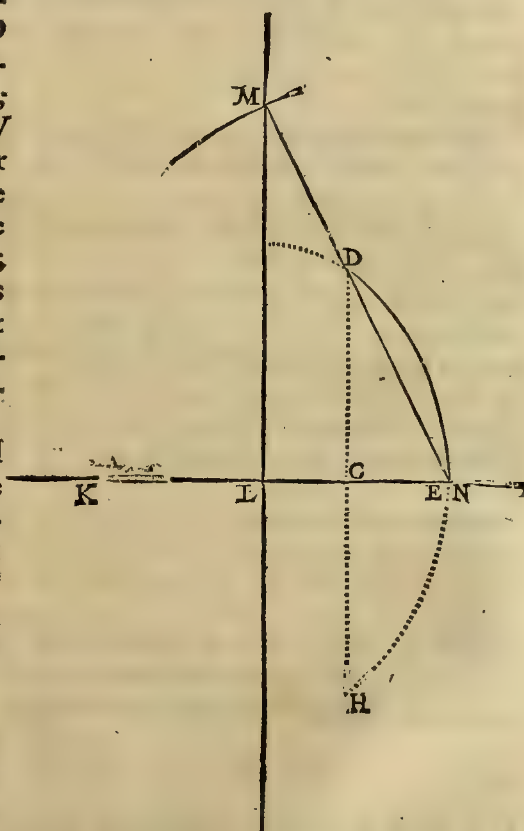
Le 1 Novembre



K, il eſt évident que *KE* ſera l'un des axes de l'Ellipſe de la projection du cercle requis.

On a donc maintenant dans une Ellipſe propoſée un des axes *KE* & deux points *DH* par où elle doit paſſer, ce qui eſt plus qu'il ne faut, puiſqu'un ſeul de ces points ſuffit.

Ayant diviſé *KE* en deux également en *L*, on menera par le point *L* la ligne *ML* perpendiculaire à *KE*, & du point *D* pour centre & pour rayon *KL* ou *LE*, on décrira un arc de cercle en *M*, qui coupera *LM* au point *M*. Enſuite on tirera la ligne *MD* prolongée juſqu'à *KE* en *N*; je dis que *DN* eſt la grandeur de la moitié de l'autre axe de cette Ellipſe; mais on n'a pas beſoin de cet axe pour la deſcription de l'Ellipſe.



Si l'on prend maintenant une regle de la grandeur de *MN* & qu'au point *D* de cette regle il y ait une pointe, lorſque les extrémités *MN* de la ligne ou du côté *MDN* de cette regle couleront au long

des branches de l'équaire *MLE*, la pointe *D* décrira la portion de l'Ellipſe *DE* qu'on demande.

On fera avec la même regle l'operation de l'autre côté de *KE* pour l'autre portion d'Ellipſe *EH*.

Il n'y aura pas plus de difficulté à décrire les paralleles à l'équateur, que les méridiens, puiſque l'on aura toujours dans les Ellipſes par leſquels ils ſont repréſentés, l'un des axes & deux de leurs points ſur la circonférence du cercle extérieur de l'Aſtrolabe. Les axes de toutes ces Ellipſes ſe trouvent de la même maniere que les diametres des cercles dans l'Aſtrolabe de Gemma-Friſon; mais les points comme *K* qui déterminent l'une des extrémités de ces axes, ne s'écarteront que fort peu de l'extrémité *F* du diametre *FG*.

On remarquera que les axes de ces Ellipſes ſeront d'autant plus petits, qu'elles ſeront plus proche du diametre *DH*, & que par conſéquent il ne faudra pas une ſi grande place pour les décrire, au contraire des cercles de l'Aſtrolabe de Gemma-Friſon.

C'eſt ſur cette maniere de projection, comme la plus conforme au Globe, de toutes celles qu'on peut trouver, que j'ai conſtruit deux Planiſpheres céleſtes dont les poles de l'Ecliptique ſont au centre, & l'Ecliptique en fait le cercle extérieur. Ces Planiſpheres paroîtront dans peu de jours chez M. de Fer, ſur le Quay de l'Horloge.

DES TACHES

OBSERVE'ES dans le Soleil au mois de Novembre de l'année 1700 *; au mois de Mars, à la fin d'Octobre & au mois de Novembre de cette année* 1701.

PAR M. CASSINI le fils.

7. Decemb. 1701.

DEpuis le mois de Novembre de l'année 1700. que nous apperçûmes des taches dans le Soleil étant à

Rodés, nous y en avons encore découvert d'autres au mois de Mars de cette année 1701. à Montpellier, & depuis notre retour à Paris, à la fin d'Octobre & au commencement du mois de Novembre. Nous les observâmes à Rodés le 11 Novembre 1700. après midi, lorsque nous prenions des hauteurs du Soleil pour vérifier l'horloge, & nous en distinguâmes deux de figure longue comme elles sont ordinairement vers les bords du Soleil, la plus grande desquelles étoit vers le bord Occidental. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil & des taches par le fil horizontal & par le vertical de notre quart de cercle, & nous les trouvâmes dans la partie Occidentale du disque du Soleil, beaucoup plus près du bord que du centre; de sorte qu'il y avoit neuf ou dix jours qu'elles auroient dû paroître sur le disque du Soleil, si elles eussent été visibles, ou si nous avions eu le tems favorable de les observer.

Nous les observâmes encore le lendemain à midi par le passage des bords du Soleil & de ces taches par le vertical & par la hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil & des taches. Elles étoient toutes les deux sur le même cercle de déclinaison, & passoient par le Méridien l'une après l'autre dans l'intervalle de 3 secondes.

Le 13 Novembre qui étoit le dernier jour qu'elles devoient paroître, le tems ne fut pas propre pour les observer.

Le 29 Mars de cette année 1701. étant à Montpellier, nous découvrîmes encore d'autres taches dans le Soleil. Elles étoient au nombre de trois ou quatre. La plus grande étoit ronde comme elles sont ordinairement vers le centre du Soleil. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil & de la tache par les fils de la lunette du quart de cercle. Elle étoit alors dans la partie Orientale du disque du Soleil près de son centre. Le lendemain le Soleil n'étant plus clair, l'on ne put les appercevoir; & le 31. on reconnut qu'elles étoient entiérement disparues.

Le 31 Octobre de cette année 1701. j'apperçus ici une tache dans le Soleil en prenant sa hauteur Méridienne. Je pris la différence du passage entre les bords & la tache par le vertical & la hauteur Méridienne des bords du Soleil & de la tache, pour déterminer sa situation dans le disque du Soleil, que je vérifiai ensuite par d'autres observations faites par la machine parallactique.

Elle étoit dans la partie Orientale du disque du Soleil; & paroissoit seule observée avec une Lunette de 40 pieds, entourée d'un Atmosphere & d'une grande quantité de facules qui occupoient une grande étendue.

Le 1. Novembre, nous déterminâmes à midi sa situation dans le disque du Soleil, comme nous avions fait le jour précédent; & l'ayant observée par une Lunette de 40 pieds, nous y découvrîmes quatre autres taches beaucoup plus petites, situées entre la tache principale & le bord Oriental du Soleil.

Le 2. Novembre une des petites taches disparut, & une autre parut double.

Le 3. Novembre les petites taches disparurent, & l'on ne vit que la tache principale qui paroissoit composée de deux taches de figures irrégulieres jointes l'une à l'autre.

Le 4. Novembre le Soleil étoit couvert au tems de son passage par le Méridien.

Nous continuâmes de l'observer le 5. & le 6. entre lesquels la tache passa par le centre du Soleil. Je remarquerai ici en passant, qu'elle étoit une seconde à passer par le vertical; & que par conséquent, suivant la parallaxe que l'on attribue ordinairement au Soleil, son diametre étoit un peu plus petit que n'est celui de la terre.

Le 7. & le 8. le Ciel étant couvert, l'on n'observa la tache que le 9. qu'elle parut séparée en deux de grandeur inégale, la plus petite desquelles étoit plus Méridionale.

Le 10. on les observa sans aucune variation dans leur figuration.

Le 11. à midi, le Ciel n'étant pas fort serein, on ne put les appercevoir. Elles étoient alors fort près du bord du Soleil

Soleil, qui est une situation où il est très-difficile de les pouvoir observer.

Pour pouvoir décrire la situation de ces taches dans le Globe du Soleil à l'égard de leur Equinoxial & du Colure du Soleil, j'ai décrit un cercle qui represente le disque apparent du Soleil, dans lequel j'ai tiré un diametre qui represente la section du plan de l'Ecliptique dans le Globe du Soleil. J'ai placé à l'égard de l'Ecliptique que j'ai toujours consideré comme fixe, les cercles de déclinaisons qui conviennent aux tems des observations des trois taches différentes, de même que leurs Equinoxiaux, qui varient aussi en apparence à divers tems de l'année, quoique moins sensiblement. J'ai déterminé ensuite la situation de la tache que nous avions observée à Rodés, par rapport au cercle de déclinaison du Soleil; & j'ai trouvé que sa latitude prise de l'Equinoxial des taches étoit d'environ *9*. degrés & demi vers le midi.

Sa longitude Occidentale du centre du Soleil le 12. Novembre 1701. à midi étoit de *66*. degrés. Si donc l'on suppose que cette Tache décrivoit par son mouvement journalier 13. degrés 6. minutes sur le Globe du Soleil, comme on l'a observé en plusieurs autres, l'on trouve qu'il y avoit environ 5. jours & une heure que cette tache avoit passé par le centre du Soleil, auquel, par consequent, elle étoit arrivée le 7. un peu avant midi. Par l'observation du 11. elle seroit arrivée le 7. deux heures avant midi; mais on ne peut pas avoir une si grande exactitude dans ces sortes d'observations, étant difficile de déterminer le passage du centre par les observations d'une tache faites aux extrémités du disque du Soleil, à cause de son mouvement apparent qui est alors fort lent.

J'ai fait les mêmes opérations pour déterminer la situation de la tache que nous avons observée le *29*. Mars de cette année 1701. à Montpellier. J'ai trouvé la latitude de 12. degrés vers le midi. Sa longitude Orientale le *29*. à quatre heures du soir, étoit de 2. degrés 10. minutes, que la tache par son mouvement journalier parcourt en un

peu moins de 4. heures. Cette tache a donc paſſé par le centre du Soleil le 29. Mars à huit heures au ſoir, & cette détermination eſt beaucoup plus exacte que celle de la précédente, à cauſe de ſon mouvement apparent qui étoit alors dans ſa plus grande vîteſſe.

La Tache que nous apperçûmes à la fin du mois d'Octobre de cette année, que nous avons obſervée pluſieurs fois pendant le tems qu'elle a parcouru le diſque apparent du Soleil, m'a donné lieu d'examiner ſi ſon mouvement apparent, tiré des obſervations immédiates, répondoit à celui qui reſulte de l'hypothéſe de mon Pere ſur le mouvement des taches. Suivant cette hypothéſe, le pole Boreal de l'Equinoxial des taches du Soleil ſe rapporte au 8e degré des Poiſſons, & eſt éloigné de 7. degrés & demi du pole de l'Ecliptique du Soleil. Le Meridien du Soleil qui paſſe par le pole de ſon Ecliptique & par le centre apparent répondant à divers points de l'Ecliptique d'un jour à l'autre, le pole de l'Equinoxial du Soleil, quoique fixe, paroît avoir un mouvement autour d'un cercle qui eſt éloigné du pole de l'Ecliptique de $7^{d}\frac{1}{2}$.

Ce pole eſt dans l'horizon apparent du Soleil, lorſque le Soleil eſt éloigné de 3. ſignes du colure ſolſtitial des taches, ce qui arrive quand il eſt dans le 8e du Sagittaire, ou dans ſon oppoſite; & alors la ligne qui repreſente l'Equinoxial des taches paſſe par le centre & eſt une ligne droite; mais lorſque le Soleil eſt hors de ces points, alors la projection de l'Equinoxial repreſente une Ellipſe qu'il eſt néceſſaire de tracer dans la figure du Soleil pour compter de-là les latitudes.

Ayant choiſi une des obſervations plus exactes de cette tache, & l'ayant placée dans la figure par rapport au cercle de déclinaiſon & de l'Equinoxial, j'ai tiré par cette tache une Ellipſe parallele à celle qui repreſente l'Equinoxial des taches au tems de cette obſervation, & j'ai trouvé que toutes les obſervations que nous en avons faites, ſe trouvoient ſur ce parallele avec moins de différence qu'il

ne s'en trouve ſouvent entre les obſervations faites dans le même tems par diverſes méthodes.

En me ſervant de cette hypothéſe, j'ai auſſi décrit le parallele qu'elle a dû parcourir dans la révolution précédente en cas qu'elle ait été viſible, & celui qu'elle devoit décrire dans la révolution ſuivante, ſi elle ne s'étoit pas diſſipée avant le tems de ſon retour comme il eſt arrivé.

La latitude de cette Tache étoit d'un peu plus de 12. degrés vers le Midi, comme étoit celle de la tache que nous avions obſervée le 29. Mars de cette année 1701. à Montpellier. Sa longitude Orientale, le 5. Novembre à midi, étoit de 2. degrés 10. minutes, que la tache parcourt par ſon mouvement propre en quatre heures. Cette tache a donc paſſé par le milieu de ſon cours dans le Soleil le 5. Novembre à quatre heures après midi, ou à $4^h \frac{1}{2}$ ſuivant une autre détermination tirée des obſervations du 5. & du 6.

Suppoſant la révolution de cette tache autour du Soleil, ſemblable à celle que l'on a obſervée depuis long-tems de 27 jours 12 heures, elle eſt entrée dans le diſque apparent du Soleil le 29. Octobre à ſept heures au ſoir, & elle a dû en ſortir le 12. à une heure après midi.

Il faut remarquer ici que l'arc apparent du Soleil que la tache décrit, n'eſt pas la moitié de ſa circonférence. Il en différe de la grandeur de l'angle viſuel; c'eſt-à-dire, du diametre apparent du Soleil, que l'on a obſervé alors de $32' 30''$, ce qui donne à l'arc apparent $179^d 27' 30''$, & à l'arc occulte $180^d 32' 30''$. La tache employe donc plus de tems à parcourir l'arc occulte que l'apparent, & cette différence monte à deux heures, dont l'on peut tenir compte dans la détermination de l'entrée & de la ſortie des taches.

Cette tache s'étant trouvée avoir la même latitude que celle que nous avions obſervée à Montpellier, j'ai examiné ſi dans l'intervalle de tems qui ſe trouve entre les deux obſervations, il y avoit un nombre entier de révolutions. La premiere ayant paſſé le 29 Mars à huit heures du ſoir

par le centre de l'Equinoxial des taches du Soleil, & la derniere à quatre heures après midi le 5. Novembre 1701. il y a entre le tems de ces obſervations 220. jours 20. heures, qui étant partagés par huit, donneroient à chaque révolution 27. jours 14. heures & demi, ſuppoſant que ce ſoit la même tache. Cette révolution eſt un peu plus grande que celle que l'on ſuppoſe ordinairement, dont il eſt difficile de donner des régles certaines, à cauſe des tranſformations qu'on remarque dans leur figure qui peuvent être jointes à quelques mouvemens particuliers.

SOLUTION DU PROBLEME

PROPOSE' AUX GEOMETRES

Dans les Memoires de Trévoux, des mois de Septembre & d'Octobre 1701.

PAR M. CARRE'.

ab. IL ſemble qu'il eſt inutile de donner aujourd'hui la Solution de ce Problême, après qu'il en a paru trois autres de différens Geometres dans le même Journal où il a été propoſé : mais comme celle-ci peut paſſer pour la premiere, puiſqu'on l'a fait voir huit jours après que les Mémoires de Trévoux ont été donnés au Public, comme on le peut vérifier par la date des Regiſtres de l'Académie, l'on a jugé à propos de la faire auſſi imprimer.

PROBLE'ME.

Trouver la nature de la Courbe, dont les ordonnées ſuivent la progreſſion des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, *&c. & les ſegmens de l'axe, qu'elles font, ſuivent la progreſſion des nombres triangulaires.*

Ces nombres appellés triangulaires, parce que l'arran-

gement de leurs unités peut former un triangle équilateral, ont une proprieté remarquable entre plusieurs autres; c'est que si on multiplie un nombre triangulaire quelconque par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous les nombres triangulaires est $\frac{xx + ax}{2a}$, en sorte que prenant x successivement pour les nombres naturels, & a pour l'unité, l'on aura tous les nombres triangulaires. L'on aura donc par l'hypothése cette égalité; $\frac{xx + ax}{2a} = y$, ou $xx + ax = 2ay$. Or je dis contre le sentiment de l'Auteur, que cette équation est un lieu à la parabole ordinaire que je construis ainsi.

Fig. 9.

Soit décrite la demi-parabole CAM, & soit menée du sommet C la tangente indéfinie CP, & du point P la perpendiculaire PM rencontrant la courbe en M; l'on prendra ensuite PB ou $CD = \frac{1}{8}a$, & menant BD parallele à PC, l'on aura DA où $CE = \frac{1}{2}a$. Je dis que la portion AM de la courbe est le lieu cherché depuis A jusqu'à l'infini. Car nommant EP, x; donc $CP = \ldots x + \frac{1}{2}a$; BM, y; donc $PM = y + \frac{1}{8}a$: mais par la propriété de la parabole $PM(y + \frac{1}{8}a.)\ CP\ (x + \frac{1}{2}a) :: CP(x + \frac{1}{2}a.)\ 2a$; d'où l'on tire $xx + ax = 2ay$, qui est l'équation qu'il falloit construire.

Il est facile presentement de resoudre toutes les questions que l'Auteur dit être si importantes pour la pratique des arts. 1°. Si la courbe est géometrique ou mechanique. 2°. Comment l'on peut avoir géometriquement ou par des instrumens réglés tous les points de cette courbe. 3°. Si cette courbe tournoit autour d'une de ses appliquées perpendiculaire à l'axe, quelle seroit la solidité ou la grandeur du corps qui se formeroit. 4°. Où seroit le centre de pesanteur de la moitié de ce solide cou-

pé en deux par un plan qui passeroit par cette appliquée. Comme l'on a resolu ces Problêmes dans un autre lieu, il seroit inutile de s'y arrêter ici.

Non-seulement l'on peut trouver la nature de la courbe dont les segmens de l'axe suivent l'ordre des nombres triangulaires, mais aussi de toutes celles dont les segmens suivent la progression des autres nombres polygones, & toutes ces courbes ne seront point différentes de la parabole ordinaire, ce qui est une très-belle propriété que l'on n'avoit peut-être point encore remarquée. En voici quelques exemples.

I. Trouver la courbe dont les ordonnées suivant l'ordre des nombres naturels, les segmens de l'axe suivent la progression des nombres pentagones 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, &c.

Ces nombres appellés pentagones, parce que l'arrangement de leurs unités peut former un pentagone, ont cette proprieté, si on multiplie un nombre pentagone quelconque par 24, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous ces nombres est $\frac{3xx - ax}{2a}$; mais supposant $3x - a = z$, donc $x = \frac{z + a}{3}$, & mettant cette valeur à la place de x, elle se changera en celle-ci $\frac{zz + az}{6a}$. L'on aura donc par l'hypothése $zz + az = 6ay$ qui est un lieu à la parabole dont le parametre $= 6a$; que l'on construit ainsi.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problême précédent; soit prise $PB = \frac{1}{24}a$; donc $DA = \frac{1}{2}a$; ainsi nommant BM, y, donc $PM = y + \frac{1}{24}a$; EP, z; donc $CP = z + \frac{1}{2}a$; l'on aura à cause de la parabole $y + \frac{1}{24}a$. $z + \frac{1}{2}a :: z + \frac{1}{2}a . 6a$; d'où l'on tire $zz + az = 6ay$, qui est l'équation qu'il falloit construire.



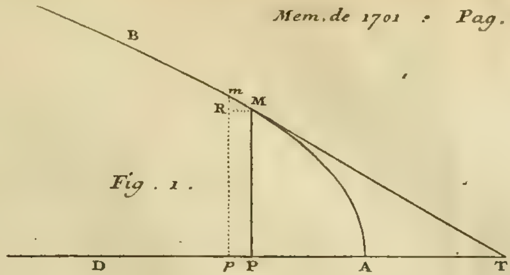


Fig. 1.

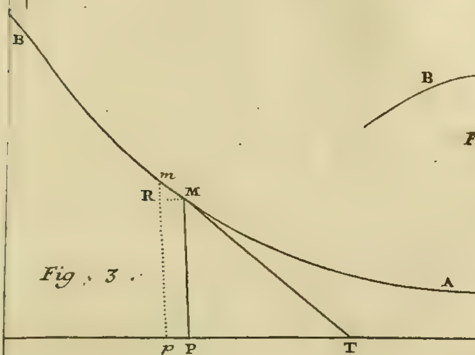


Fig. 3.

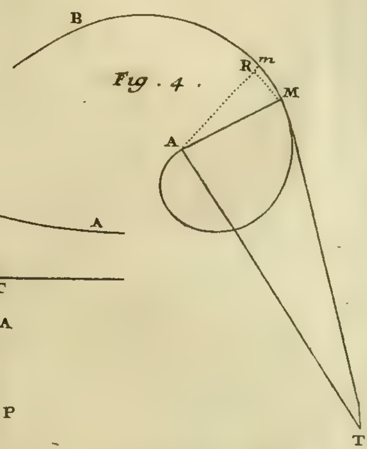


Fig. 4.

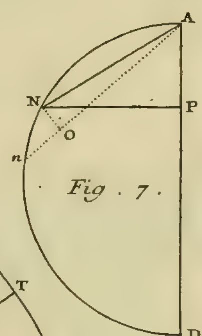


Fig. 7.

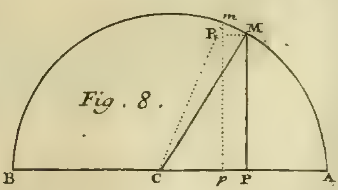
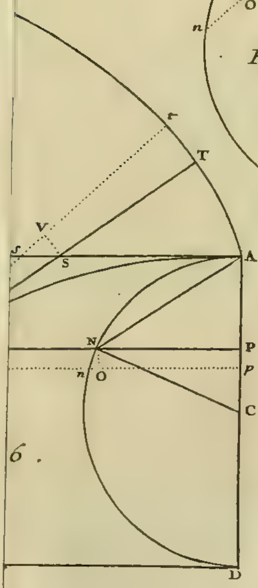


Fig. 8.



6.

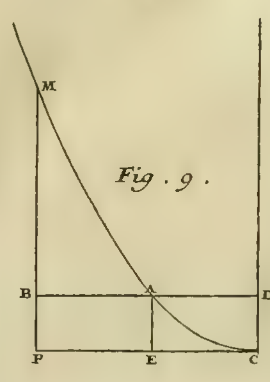
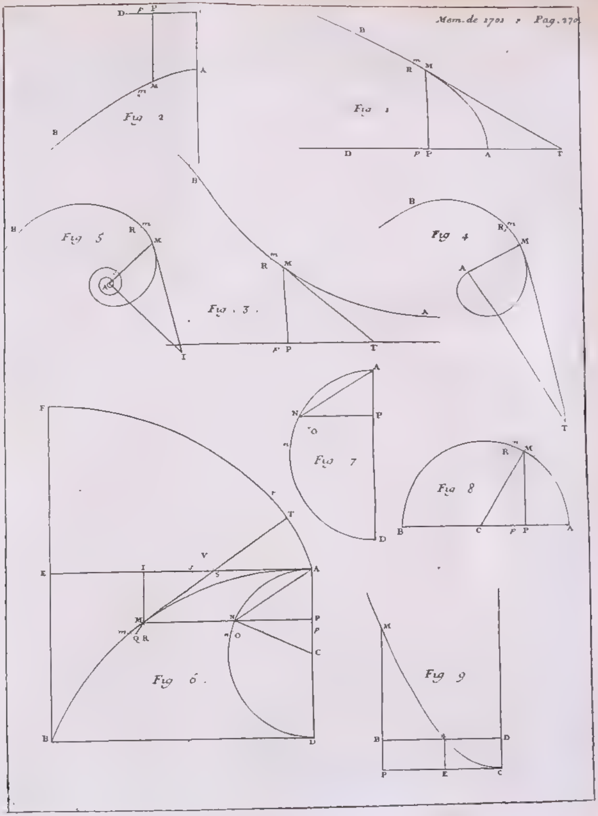


Fig. 9.


Fig 1
Fig 2
Fig. 3.
Fig 4
Fig 5
Fig 6.
Fig 7
Fig 8
Fig 9

Si l'on prend $x = z + \frac{1}{6}a$, l'égalité $3xx - ax = 2ay$ se changera en celle-ci $zz = \frac{2ay}{3} + \frac{1}{36}aa$ qui est à la parabole dont le parametre $= \frac{2}{3}a$; ce qui fait connoître que pour construire immédiatement la premiere égalité, il faut retrancher de CP que l'on prend ici pour x, $\frac{1}{6}a$, & l'on aura $PB = \frac{1}{24}a$, ainsi faisant $\frac{2}{3}a . x - \frac{1}{6}a :: x - \frac{1}{6}a . y + \frac{1}{24}a$, il viendra $xx - \frac{ax}{3} = \frac{2}{3}ay$.

II. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe suivent la progression des nombres exagones 6, 15, 28, 45, 66, 90, 120, &c.

Ces nombres ont cette proprieté. Si l'on multiplie un nombre exagone par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour les trouver est $\frac{2xx - ax}{a}$; ou supposant $2x - a = z$, elle se changera en celle-ci $\frac{zz + az}{2a} = y$; qui est encore à la parabole dont le parametre $= 2a$. Si l'on veut construire immédiatement la premiere égalité l'on prendra $PB = \frac{1}{8}a$, donc $DA = \frac{1}{4}a$, & le parametre $= \frac{1}{2}a$; en faisant $\frac{1}{2}a . x - \frac{1}{4}a :: x - \frac{1}{4}a . y + \frac{1}{8}a$; l'on aura l'équation qu'il falloit construire.

III. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe se suivent selon l'ordre des nombres eptagones 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, &c.

Une des proprietés de ces nombres est, que si on les multiplie par 40, & que l'on ajoûte 9 au produit, la somme sera au nombre quarré.

Leur formule est $\frac{5xx - 3ax}{2a}$ qui se changera en celle-ci $\frac{zz + 3az}{10a}$ en supposant $5x - 3a = z$; l'on aura donc

$zz + 3az = 10ay$ qui eſt encore un lieu à la parabole dont le parametre $= 10a$.

Pour conſtruire cette équation l'on prendra $PB = \frac{9}{40}a$; donc $DA = \frac{3}{2}a$: ainſi l'on aura $y + \frac{9}{40}a. z + \frac{3}{2}a :: z + \frac{3}{2}a. 10a$; donc, &c. Si l'on veut conſtruire immédiatement l'égalité $5xx - 3ax = 2ay$, l'on retranchera de CP que l'on prend pour x, $\frac{3}{10}a$, & l'on aura $PB = \frac{9}{40}a$; & le parametre $= \frac{2}{5}a$; ainſi faiſant $\frac{2}{5}a. x - \frac{3}{10}a :: x - \frac{3}{10}a. y + \frac{9}{40}a$; il viendra l'égalité cherchée.

L'on trouvera avec la même facilité les Courbes dont les ſegmens de l'axe ſuivent la progreſſion des autres nombres polygones en ſe ſervant des formules que voici juſqu'au dodecagone, & qu'il ſera facile de continuer.

FORMULES.

Octogone. $\frac{3xx - 2ax}{a}$

Enneagone. $\frac{7xx - 5ax}{2a}$

Decagone. $\frac{4xx - 3ax}{a}$

Endecagone. $\frac{9xx - 7ax}{2a}$

Dodecagone. $\frac{5xx - 4ax}{a}$

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS SUR LES HERNIES.

PAR M. MERY.

PREMIERE OBSERVATION.

LE 16. Août 1701. un jeune Garçon âgé de dix-huit à vingt ans, vint à l'Hôtel-Dieu, affligé d'une descente qu'il avoit dans le Scrotum du côté droit. Je l'examinai sur les quatre heures du soir, & j'appris de lui-même qu'il y avoit quatre ou cinq jours qu'il vomissoit les matiéres fécales.

20. Dec. 1701.

La tumeur que sa descente formoit, n'étoit pas fort grosse ni même fort dure. On avoit fait en ville plusieurs tentatives, qui toutes furent inutiles, pour réduire dans le ventre les parties qui étoient renfermées dans les bourses. J'essayai comme les autres à les y faire rentrer. Je crûs d'abord en pouvoir venir à bout; parce qu'à la premiere compression que je fis sur la tumeur, j'entendis un bruit & sentis un mouvement de matiére qui me firent juger qu'elle remontoit par l'intestin dans le ventre: en effet quelques momens après la tumeur disparut presque entiérement; il resta seulement dans l'aîne une espéce de cordon, qui en se prolongeant jusques dans le fond du Scrotum diminuoit insensiblement de grosseur. Après avoir apporté tous mes soins pour soulager le malade, il me dit qu'il se trouvoit mieux; je lui fis donner un lavement, & lui fis appliquer un cataplasme émollient & résolutif.

Le lendemain 17e, on me dit que le malade étoit mort à une heure après minuit; qu'il avoit rejetté par la bouche le lavement qu'on lui avoit donné, & que quelques

momens après, la tumeur avoit reparu dans les bourses aussi grosse qu'auparavant la réduction des parties. Le même jour sur les sept heures du matin je fis l'ouverture du cadavre. Les parties du ventre étant à découvert, je remarquai premierement, que les intestins grêles étoient enflamés, & beaucoup plus dilatés au-dessus qu'au-dessous de l'étranglement de l'intestin. Secondement, je trouvai proche les anneaux des muscles un *cœcum* long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diamétre; il ressembloit par sa figure extérieure au pi d'une vache que l'on trait; sa cavité communiquoit avec celle de l'ileon, ses membranes étoient beaucoup plus épaisses que celles de cet intestin, ses vaisseaux plus gonflés, & sa couleur étoit d'un rouge fort brun; ces trois derniers caractéres sont des preuves évidentes que cet intestin aveugle avoit souffert un étranglement dans les anneaux des muscles, & vrai-semblablement il étoit rentré dans le ventre dans le tems que je comprimai la tumeur, qui disparut dans ce même moment.

Troisiémement, je trouvai dans la bourse un repli de l'ileon, qui étant déployé, avoit bien quatre à cinq pouces de long; il étoit vuide de matiéres, ses membranes étoient beaucoup plus épaisses qu'ailleurs, & sa couleur étoit d'un rouge très-foncé, signes manifestes de la mortification.

Quatriémement, j'observai que l'épiploon accompagnoit dans la bourse ce repli de l'ileon; que d'une part cette membrane lui étoit adhérente, & de l'autre au cul-de-sac du peritoine, qui renfermoit ces deux parties, & que le peritoine étoit uni au dartos, qui fait la seconde membrane commune des bourses. L'adhérence de ces parties les unes aux autres a été le seul obstacle qui se soit opposé à leur réduction; ce qui paroît d'autant-plus vrai-semblable, que le cul-de-sac de l'ileon dont je viens de parler, & qui étoit gangréné, n'a pû rentrer dans le ventre, que parce qu'il ne s'étoit point uni de même à l'épiploon ni au peritoine.

Sur ces faits obſervés il y a deux réflexions à faire. La premiere, eſt de ſçavoir ſi le cul-de-ſac qui avoit ſon ouverture dans la cavité de l'ileon, eſt un vice de conformation, ou un effet des fréquentes rechûtes de cet inteſtin dans les anneaux des muſcles du ventre. La ſeconde, eſt d'expliquer comment le lavement qu'on donna au Malade huit heures avant ſa mort, a pû ſortir par la bouche.

Quant à la premiére réflexion, on peut bien ſuppoſer que le cul-de-ſac de l'ileon eſt un vice de la premiére formation des parties; mais comme la capacité de cet inteſtin au-deſſus & au-deſſous du cul-de-ſac qui communiquoit avec lui, étoit beaucoup plus étroite qu'ailleurs, on peut bien s'imaginer auſſi que l'ileon s'étant préſenté un grand nombre de fois à l'embouchure des anneaux des muſcles du ventre, il n'y a eu qu'une portion de la circonférence qui s'y ſoit engagée, ce qui l'a retrécie; & il y a lieu de croire que les matiéres qui y ont coulé, ayant fait effort ſur cette partie, ont pû l'alonger peu à peu de deux à trois pouces, ce qui paroît fort conforme à la vérité, puiſqu'on ne peut nier que le cul-de-ſac du peritoine qui ſe rencontre dans toutes les deſcentes qui arrivent ſans la ruption de cette membrane, ne ſoit formé par la peſanteur de l'épiploon & des inteſtins, qui preſſés par les muſcles du ventre, la pouſſent inſenſiblement par les anneaux de ces muſcles dans le Scrotum; d'où il eſt aiſé de comprendre que le cul-de-ſac de l'ileon a pû auſſi être formé de la maniére que je viens de l'expliquer.

Quant à la ſeconde réflexion, il s'agit de rendre raiſon comment le Malade n'ayant vomi pendant cinq jours les matiéres fécales, que parce que l'ileon étant trop reſſerré dans les anneaux des muſcles du ventre, elles n'ont pû paſſer dans le colon; il a cependant rejetté par la bouche le lavement qui lui fut donné huit heures avant que de mourir.

Pour rendre raiſon d'un fait ſi ſurprenant, il faut remarquer deux choſes; la premiére, que tous les gros inteſtins étoient dans leur état naturel, & qu'au contraire

tous les grêles étoient enflamés, à l'exception de l'extrémité de l'ileon; la ſeconde, que lorſque le Malade reçut le lavement, les matiéres qui rempliſſoient la partie de cet inteſtin adhérente au cul-de-ſac du peritoine, avoient été repouſſées du Scrotum dans le ventre, & que le cul-de-ſac que formoit l'ileon y étoit auſſi rentré, de ſorte que la partie de cet inteſtin adhérente au peritoine ſe trouva dans ce moment beaucoup plus au large qu'auparavant dans les anneaux des muſcles.

Ces deux choſes préſentes à l'eſprit, il eſt aiſé de comprendre que les inteſtins grêles étant enflamés, & partant hors d'état de pouvoir réſiſter à l'effort des gros boyaux, qui étoient dans une parfaite diſpoſition; ceux-ci ont pû, en commençant à ſe contracter du côté de l'anus, chaſſer avec d'autant-plus de facilité dans l'eſtomach le lavement qu'avoit pris le Malade, que la partie de l'ileon adhérente dans le Scrotum, étant vuide alors, & très-peu reſſerrée: la réſiſtance des anneaux des muſcles du ventre, ſe trouva moindre que celle du ſphincter de l'anus.

II. OBSERVATION.

Le 20. Août 1701. il arriva à l'Hôtel-Dieu un Malade âgé d'environ ſoixante & dix ans. Il avoit dans l'aîne droite une tumeur de la groſſeur d'un œuf d'Oye; la peau qui la couvroit étoit livide & noire dans ſon milieu, & d'un rouge pâle dans ſa circonférence, marques évidentes d'une gangrenne paſſant à une entiére mortification. Cette tumeur étoit ſi molaſſe, qu'on reſſentoit au dedans une fluctuation de matiére pareille à celle qu'on remarque dans un abſcès prêt à créver la peau.

Le Chirurgien, qui le premier viſita ce Malade, prit ſa tumeur pour un bubon vénérien. Comme il n'eſt point permis de traiter aucune eſpéce de maladie vénérienne à l'Hôtel-Dieu, & que cependant le Malade paroiſſoit mourant, on m'envoya chercher pour ſçavoir ce qu'on en pourroit faire. J'examinai la tumeur; & trouvai une fluctuation dans

toutes ſes parties, ce qui me fit croire d'abord que c'étoit un abſcès ordinaire, & non-pas un poulin; celui-ci ne venant qu'à peine à maturité, & conſervant toujours beaucoup de dureté particuliérement dans ſa circonférence, malgré ſa ſuppuration: mais ayant enſuite appris du Malade, que je fis coucher, premiérement, qu'il étoit ſujet à une deſcente d'inteſtin du côté même qu'étoit la tumeur; ſecondement, qu'il avoit reçû dans l'aîne un coup fort violent; troiſiémement, que depuis quatre jours il avoit vomi les matiéres fécales: je changeai de ſentiment, & il me vint en penſée, que l'inteſtin tout plein de matiére, s'étoit, dans le tems que le Malade reçut le coup, crevé comme une veſſie de Carpe trop preſſée; que la matiére qui en étoit ſortie étant liquide, cauſoit l'inondation que je reſſentis dans la tumeur, & que la gangrenne qui paroiſſoit à la ſuperficie, étoit plutôt l'effet de la contuſion des parties qui avoient été frappées, que de la corruption de la matiére qui y étoit renfermée.

La maladie étant un peu mieux reconnue, M. Petit, qui, comme moi, fut appellé pour voir le Malade, fut d'avis d'en venir à l'opération pour le ſoulager: mon ſentiment étoit au contraire, qu'on le laiſſât mourir pour lui épargner la douleur de ce ſecours, que je jugeois inutile; la gangrenne, l'inteſtin crevé, l'enflure du ventre, une foible reſpiration, la langueur du poux, & les extrémités froides, ne laiſſant aucune eſpérance de guériſon. Son ſentiment prévalut cependant, & je fis l'opération. Je coupai ſeulement les tigumens avec le trenchant d'un Biſtouri; ils ne furent pas plutôt ouverts qu'il s'écoula de la tumeur une matiére fluide, noirâtre & fœtide, qui laiſſa après ſa ſortie un grand vuide, dans lequel je vis le teſticule ſain & tout à découvert. Ce fait me parut nouveau, parce que j'avois obſervé juſques-là, que malgré la chûte des inteſtins dans le Scrotum les teſticules ſe trouvent enveloppés de leurs membranes propres. On pourra peut-être m'objecter, que ſes membranes étant naturellement unies aux membranes communes des bources, j'ai pû couper en même-tems les unes & les autres:

mais voici, ce me semble, une preuve du contraire. Dans les descentes ordinaires, l'intestin n'entre point dans les membranes propres du testicule, il se glisse le plus souvent entre elles & celles du Scrotum, l'intestin s'est trouvé renfermé dans la même cavité où étoit le testicule ; je n'ai donc pû couper ses membranes propres, en coupant les membranes communes des bources. Ma surprise fut bien plus grande, quand je vis un intestin aveugle affaissé dans cette tumeur ouverte, mais sain au-lieu d'être gangrené comme je me l'étois imaginé ; il étoit percé d'un trou, mais si petit, qu'à peine auroit-il pû admettre une épingle ; il étoit séparé, depuis l'aîne jusques dans le fond de la tumeur, des membranes du Scrotum, mais il étoit si étroitement uni aux anneaux des muscles du ventre, que désespérant de vaincre son adhérence sans le déchirer, je proposai à M. Petit de le laisser en sa place, & de nous contenter de dilater les anneaux, ce qu'il n'approuva pas ; je séparai donc ce prétendu intestin de ces parties des muscles, & le repoussai dans le ventre. En l'y faisant rentrer, je m'apperçus que dans la capacité du ventre, il étoit encore adhérent au péritoine ; mais ne jugeant pas que cette union pût être un obstacle à l'écoulement des matiéres vers l'anus, je me contentai de panser le Malade avec une tente faite de charpie fine, des bourdonets, des plumaceaux & des compresses trempées dans l'eau-de-vie, pour résister à la corruption des membranes des bources, & j'appliquai sur le ventre un refrenant fait avec l'huile rosat, le jaune & le blanc d'œuf.

Le 21. je pansai le Malade de la même façon ; le 22. & le 23. je me servis d'un digestif fait avec la therebentine, le jaune d'œuf, la mire, l'aloye, & l'esprit de vin, & j'appliquai sur la plaie, au-lieu d'emplâtre, une compresse trempée dans l'eau-de-vie, afin de ranimer la chaleur naturelle, qui parut toujours s'éteindre de plus en plus, quoique la gangrene n'eût fait aucun progrès depuis le jour de l'opération. Pendant ces quatre jours le Malade alla à la selle, & le vomissement cessa ; mais les autres accidens

ſubſiſtérent, il lui ſurvint même le troiſiéme jour un délire avec un hoquet, qui continuérent juſqu'à la fin du quatriéme que le Malade mourut.

Après ſa mort je fis l'ouverture de ſon cadavre. Le ventre étant ouvert, j'apperçûs d'abord les marques d'une grande inflammation aux inteſtins grêles, celle d'une mortification entiére dans la partie de l'ileon, qui s'étoit engagée dans les anneaux des muſcles, & enſuite une rupture des deux tiers de la circonférence de cet inteſtin pouri, qui ne ſe trouva nullement adherente à aucune partie.

Ces faits ſi différens de ceux qui me parurent dans le tems de l'opération, m'engagérent à examiner une ſeconde fois la partie que M. Petit & moi avions, comme tous les aſſiſtans, priſe pour l'inteſtin, & d'où même ſortoit encore une matiére ſemblable à celle qui s'écoula de la tumeur que j'avois ouverte quatre jours auparavant. Après l'avoir bien conſidérée, tant du côté de l'aîne, où j'avois fait d'abord l'inciſion, que du côté du ventre du Cadavre que je venois d'ouvrir, je reconnus enfin que je m'étois trompé, & que la partie que j'avois priſe pour l'inteſtin aveugle, n'étoit que le peritoine prolongé en forme de cul-de-ſac dans le Scrotum, ce qui arrive dans toutes les Hernies complettes, lorſqu'elles ſe font ſans la rupture de cette membrane.

Après un rapport ſi ingénu d'un fait ſi commun, on s'étonnera peut-être de ma mépriſe : mais ſi l'on fait attention que dans les deſcentes ordinaires, le péritoine prolongé ſe trouve toujours uni aux membranes du Scrotum d'un côté, & de l'autre à celles du teſticule ; qu'au contraire dans celle-ci il étoit entiérement ſéparé des unes & des autres, & que même la matiére fécale ſortoit du cul-de-ſac de cette membrane percée, ce qu'on ne voit point arriver dans les autres Hernies ; on doit avouer que ma mépriſe eſt bien digne d'excuſe, & que les plus expérimentés Chirurgiens auroient peut-être pû, comme moi, y être trompés. Loin donc de me critiquer, on doit s'appliquer à rechercher, premiérement, des ſignes certains par leſ-

quels on puiſſe diſcerner, en pareille rencontre, le cul-de-ſac du péritoine d'avec l'inteſtin; ſecondement, à découvrir quelle a été la cauſe qui a pû ſéparer le cul-de-ſac du péritoine d'avec les membranes des bources, & mettre le teſticule à découvert dans la tumeur qui fut ouverte.

Ce que j'obſervai d'abord, après avoir ouvert le Scrotum, me fournit deux moyens ou ſignes pour diſtinguer le cul-de-ſac du péritoine d'avec l'inteſtin. Le premier eſt l'adhérence naturelle du péritoine aux anneaux des muſcles du ventre, avec leſquels l'inteſtin ne peut s'unir que par une matiére étrangére, qui le cole, pour ainſi dire, à ces parties; de-là vient qu'il eſt facile de rompre cette union ſans quaſi bleſſer l'inteſtin, au-lieu qu'il eſt impoſſible de ſéparer le péritoine d'avec les anneaux des muſcles ſans déchirer cette membrane, parce qu'elle leur eſt naturellement unie. Le ſecond moyen plus ſûr encore que le premier, eſt la couleur différente de ces deux parties. Dans tout étranglement d'inteſtin, ſa couleur devient noire; celle du péritoine reſte ordinairement la même, parce que les vaiſſeaux de celui-ci, étant en petit nombre & fort déliés, ils ne peuvent être aſſez preſſés pour s'oppoſer à la circulation du ſang; ceux de l'inteſtin étant au contraire fort gros & en grand nombre, ils ſont beaucoup plus ſujets à être comprimés; de-là vient que le ſang y eſt facilement arrêté, ce qui donne toujours à l'inteſtin une couleur noire, quoique ſouvent il ne ſoit point corrompu. Pour découvrir la cauſe de la ſéparation du cul-de-ſac du péritoine d'avec les membranes des bources, il faut ſe reſſouvenir que le Malade reçut un coup fort violent ſur ſa tumeur, dans le tems que l'inteſtin revêtu du cul-de-ſac de cette membrane étoit plein de matiére, ce qui les fit crever l'un & l'autre: cela ſuppoſé, il eſt aiſé d'expliquer la ſéparation du cul-de-ſac du péritoine d'avec les membranes des bources. L'adhérence de ces parties étant peu forte, & la matiére de l'inteſtin ſortant continuellement par le petit trou du cul-de-ſac du péritoine, elle n'a pû ſe placer ailleurs qu'entre cette membrane & le Scrotum; elle a donc ſéparé peu

à

à peu ces parties l'une d'avec l'autre, parce que l'effort qu'elle a fait entre elles, s'eſt trouvé plus puiſſant que leur réſiſtance. C'eſt ce qu'on voit tous les jours arriver dans la formation des abſcès, dont la matiere diviſe ſouvent tous les muſcles d'une partie qui avant la fluxion de l'humeur, étoient joints enſemble par leurs membranes. Il n'eſt pas ſi facile de rendre raiſon de la découverte du teſticule. Ce que j'ai pû m'imaginer de plus vrai-ſemblable ſur ce fait, eſt que les membranes propres à cette partie étant naturellement unies au Scrotum, celui-ci n'a pas pû tomber en gangrene ſans leur mortification, ce qui a donné occaſion à la matiere qui eſt ſortie de l'inteſtin, de rompre facilement les membranes du teſticule, & ſi cette partie & le cul-de-ſac du peritoine ne ſe ſont pas corrompus, ce ne peut être que parce que l'impreſſion du coup que reçut le Malade, ne fut pas aſſez forte pour faire ſur ces parties cachées la même contuſion qu'elle fit ſur les tégumens extérieurs, & que d'ailleurs la circulation du ſang ne fut point interceptée dans leurs vaiſſeaux, comme elle le fut dans ceux de l'inteſtin reſſerré dans les anneaux des muſcles; ce qui cauſa à celui-ci une entiere mortification, à laquelle il n'y a pas d'apparence que le coup ait eu part, puiſque le cul-de-ſac du peritoine qui renfermoit l'inteſtin, s'eſt trouvé parfaitement ſain après la mort du Malade.

III. OBSERVATION.

Le 28. du même mois d'Août, on me fit voir ſur les quatre heures du ſoir un autre Malade qui avoit dans le côté droit du Scrotum une tumeur de la groſſeur d'une boule de mail. Cette tumeur étoit ſuſpendue par un cordon long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diametre; de ſorte qu'à conſiderer ſeulement la figure de cette tumeur, on auroit pû ſoupçonner qu'elle n'auroit été qu'un gonflement du teſticule & des vaiſſeaux ſpermatiques, occaſionné par la retenue de la matiere d'une gonorrée violente arrêtée à contre-tems. Mais comme le Malade m'aſſura du contraire, & qu'il étoit ſujet à une

defcente d'inteftin qui lui caufoit, depuis dix ou douze jours, un vomiffement de matiere glaireufe; je ne doutai plus de l'étranglement de l'inteftin dans les anneaux des mufcles du ventre. Quoiqu'il allât à la felle fur le champ je lui fis appliquer des fomentations émollientes fur la partie malade; l'application en fut repetée plufieurs fois jufqu'au lendemain matin que je revis le Malade. Je le trouvai plus foible que le jour précédent, mais moins tourmenté de douleur, ce qui m'obligea à continuer les mêmes fomentations, réfolu de faire l'opération l'après-midi, au cas que je ne pûs reduire les parties dans le ventre. A une heure j'allai revoir le Malade que je trouvai prefque fans poux, le nez retréci, le brillant des yeux terni & la voix prefque éteinte. Ces fignes me firent juger que la mort étoit proche, & qu'il n'étoit plus tems d'en faire l'opération, ni même de tenter la feule réduction des parties : en effet le Malade mourut fur les deux heures après midi. A cinq heures du foir je fis l'ouverture de fon corps. Les parties du ventre étant à découvert, je vis l'épiploon étendu en forme de piramide fur les inteftins enflammés. Sa bafe étoit attachée à l'eftomach & à la partie fupérieure du colon : fa pointe paffoit par les anneaux des mufcles dans le Scrotum. Sans pouffer plus avant l'examen de ces parties, j'ouvris enfuite le Scrotum. Ses membranes étant coupées, j'apperçus auffi-tôt l'épiploon qui formoit la plus grande partie de la tumeur : il n'étoit point adhérent à ces membranes ni aux anneaux des mufcles, mais il embraffoit exactement les vaiffeaux fpermatiques, & étoit fi étroitement uni au tefticule qu'il enveloppoit, que je ne pûs les féparer fans le rompre. L'épiploon étant détaché des vaiffeaux fpermatiques & du tefticule, j'apperçus l'inteftin qui à peine paffoit au-delà des anneaux des mufcles dans lefquels il étoit fi refferré que le fang retenu dans les veines trop preffées lui avoit donné une teinture fort noire.

L'union de l'épiploon aux vaiffeaux féminaires & au tefticule, eft un fait qu'il eft difficile d'expliquer : car comme

dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur des intestins, par celle de l'épiploon, & par le relâchement du mesentere & du peritoine, celui-ci forme ordinairement un cul-de-sac dans lequel sont contenues les parties qui passent au-delà des anneaux des muscles du ventre : il n'est pas aisé de comprendre comment l'épiploon a pû s'unir aux vaisseaux spermatiques, & au testicule renfermé dans ses membranes propres ; car quand on supposeroit que le peritoine se seroit rompu par quelque effort, & que par l'ouverture de cette membrane, l'épiploon auroit pû descendre dans les bourses, on ne sçauroit expliquer par la rupture du peritoine celle des membranes propres du testicule, sans laquelle il paroît cependant qu'il est quasi impossible de concevoir l'union de l'épiploon au testicule. Or comme ses membranes se sont trouvées saines & entieres, on ne peut, ce me semble, rendre raison de cette union si extraordinaire, qu'en supposant dans le sujet dont il s'agit ici, une gaine naturelle au peritoine, semblable à celle qui se rencontre dans les mâles de plusieurs espéces d'animaux que j'ai dissequés. Cette gaine naturellement creuse, communique dans la capacité du ventre, elle s'étend depuis les iles jusque dans le fond du Scrotum, & renferme les vaisseaux spermatiques avec le testicule qui sont attachés à sa surface intérieure par une membrane très-déliée, large d'environ deux lignes & de la longueur de la gaine même.

Cela supposé dans le sujet en question, il est aisé de s'imaginer que l'épiploon descendu dans cette gaine, a pû s'unir facilement aux vaisseaux séminaires & au testicule, par le long séjour qu'il a fait dans sa cavité ; ce qui paroît d'autant plus vrai-semblable, que l'épiploon s'est trouvé parfaitement sain, & que la tumeur qu'il formoit autour du testicule n'a jamais pû rentrer dans le ventre.

IV. OBSERVATION.

Le 17. d'Octobre 1701. une Fille âgée de 27. à 28. ans fut reçûe à l'Hôtel-Dieu pour une Hernie formant une tumeur qui s'étendoit depuis l'aîne gauche jusqu'au milieu

de la cuiſſe. Son diametre étoit d'environ ſept à huit pouces, elle étoit dure dans ſa partie ſupérieure, molaſſe dans l'inférieure, la Malade vomiſſoit les alimens qu'elle prenoit, & alloit cependant aſſez librement à la ſelle.

On tenta en vain la réduction des parties que renfermoit cette tumeur, ce qui fit penſer à en venir à l'Opération, mais je n'en fus pas d'avis pour deux raiſons ; la premiere, parce que la deſcente étant fort ancienne, j'avois lieu de croire que les parties qui étoient ſorties hors de la capacité du ventre, devoient être adhérentes dans la tumeur ; la ſeconde, parce que la Malade allant, comme je viens de dire, aſſez librement à la ſelle, je ne jugeai pas l'opération d'une néceſſité abſolue. Ne voulant pas néanmoins m'en arrêter à mon ſeul ſentiment, j'appellai le 18. Meſſieurs Debourges, Morin, Hémerais & Aſſorti, Medecins de l'Hôtel-Dieu, pour voir la Malade, & prendre leurs avis ſur ce qu'il y avoit à lui faire. Leurs ſentimens furent partagés, les uns jugeant que l'opération étoit néceſſaire pour mettre fin au vomiſſement, les autres ne trouvant pas à propos de la faire ; parce qu'il leur paroiſſoit comme impoſſible de vaincre l'adhérence de l'inteſtin, ſans faire périr la Malade. Le ſentiment de ces derniers fut ſuivi ; mais ſur ce qu'un d'entr'eux crut qu'il y avoit de l'eau dans la tumeur outre les parties, je l'examinai avec plus d'attention que je n'avois fait auparavant, & ſur le rapport que je leur fis que je ſentois effectivement dans le bas de la tumeur une liqueur flotante, ils furent d'avis de l'ouvrir. Par la ponction que j'y fis avec le Troiſcar, j'en tirai environ une pinte de ſéroſité teinte de ſang, & fort fœtide, ce qui me fit juger que les parties qu'elle renfermoit étoient gangrenées.

Deux jours après je réiterai la ponction, parce que la tumeur s'étoit remplie ; la liqueur qui en ſortit cette ſeconde fois, étoit beaucoup plus puante que la premiere, plus trouble, & avoit moins de teinture de ſang, d'où je tirai ce prognoſtic que la gangrene de l'inteſtin étoit dégénerée en une entiere mortification. Nonobſtant le déplorable

état où ſe trouvoit alors la Malade, ſon poux ſe ſoutenoit, ſon ventre étoit ſans douleur, & elle rendoit les matieres fécales par l'anus; mais elle vomiſſoit la plus grande partie des alimens qu'elle prenoit.

La ſanie cadavreuſe que je tirai la ſeconde fois que je piquai la tumeur de cette Fille, a continué de couler pendant trois jours par les deux ouvertures que j'y fis, ſans aucun mélange d'excrémens. Ces jours écoulés, la gangrene commença à attaquer les tégumens de la tumeur qui tomberent peu à peu dans une entiere mortification, & alors la matiére qui ſortit par les deux ouvertures que j'y avois faites, parut mêlée d'excrémens, ſignes évidens que l'inteſtin pourri s'étoit enfin crevé. La gangrene ne fit pas dans les tégumens un fort grand progrès; elle ſe borna & ne décrivit qu'un cercle de trois à quatre pouces de diametre, que je coupai ſitôt que la nature parut d'elle-même en faire la ſéparation.

Cette partie corrompue des tégumens étant enlevée; j'apperçûs pluſieurs circonvolutions d'inteſtins grêles tout pourris; ils n'étoient point adhérens dans les enveloppes que leur fourniſſoient les tégumens; mais deux circonvolutions de l'inteſtin colon qui y étoient auſſi renfermés, y étoient naturellement unies par un côté de leur ſurface extérieure. Tout ce qui étoit paſſé de cet inteſtin dans la tumeur, n'étoit nullement altéré, ce qui parut d'abord par ſa couleur rouge & vermeille, qui s'eſt toujours conſervée la même dans toute la ſuite de la maladie.

Après avoir ſéparé ce qui étoit corrompu des tégumens, je coupai le même jour les circonvolutions pourries des inteſtins grêles, j'en tirai encore le lendemain avec mes doigts la longueur d'environ un pied, de ſorte que la Malade a bien perdu du moins quatre à cinq pieds de ſes inteſtins.

Quoique du depuis il n'y ait plus eu de communication des inteſtins grêles avec les gros, il eſt cependant ſorti de tems en tems quelques excrémens par l'anus, qui vraiſemblablement ont été retenus dans le colon depuis l'opé-

ration, où ils ont séjourné pendant sept semaines; puisque le 11. Décembre, la Malade en a encore rendu. Il se peut faire aussi que ces excrémens viennent de la décharge des glandes, & qu'ils s'amassent dans le colon de cette Fille, comme ils sont dans celui du fœtus renfermé dans le sein de sa mere.

Quoique les alimens mal digerés, & les excrémens mal conditionnés, se soient, après l'opération, écoulés librement par l'ouverture de l'intestin grêle qui s'est uni dans l'aîne, cependant le vomissement de la Malade a encore continué depuis pendant plusieurs jours, mais sans sentir nulle douleur dans le ventre.

Son estomac ne se rétablissant que peu à peu, il n'a retenu d'abord que les alimens que la Malade souhaitoit avec envie de manger, & rejettoit ceux pour lesquels elle avoit de l'aversion, quoique meilleurs que les autres, aussi l'a-t-on vûe vomir du poulet qu'elle avoit mangé, & digerer du harang.

Son estomac devenu plus fort dans la suite, elle ne vomit plus rien aujourd'hui de tout ce qu'elle prend; il lui arrive seulement, quand elle mange des fruits crus, des poireaux ou des navets cuits, de les rendre par l'intestin ouvert, à peu près tels qu'elle les a avalés.

Ce qu'il y a de fort remarquable dans cette Fille, qui a perdu quatre ou cinq pieds d'intestins grêles, c'est que lorsqu'elle ne charge point trop son estomac, & qu'elle ne prend que des alimens d'une facile digestion, elle rend des excrémens d'une consistence aussi solide qu'ils avoient coutume d'avoir quand ils passoient par l'intestin colon, & sortoient par l'anus; autrement il lui arrive un flux de ventre.

Enfin elle reprend de jour en jour son embonpoint, ce qui marque que ce n'est que les derniers quatre ou cinq pieds de l'ileon qu'elle a perdus, de sorte que la plus grande partie des intestins grêles étant restés dans le ventre, tout ce qu'elle prend de liquide trouve le tems & encore assez de conduits pour passer avec le chyle dans son reservoir.

Aujourd'hui 17. Decembre, il reste encore à cette Fille au-dessous de l'aîne une tumeur plus grosse qu'un œuf de poule d'Inde. Cette tumeur a une ouverture de trois à quatre lignes de large & plus de demi-pouce de long. Comme la cicatrice qui la borde, est fort enfoncée, il n'y a pas d'apparence que cette ouverture diminue davantage; & comme ce sont les gros intestins qui forment la plus grande partie du volume de cette tumeur, & qu'ils y sont naturellement unis aux tégumens, il y a lieu de croire qu'elle conservera toujours sa même grosseur; ainsi il est vrai de dire, que la maladie de cette pauvre Fille ne peut recevoir une guérison plus parfaite.

Voici maintenant toute la conduite que j'ai tenue depuis deux mois que j'ai pris soin de panser cette Malade. Pendant les premiers jours j'ai appliqué sur sa tumeur des fomentations & des cataplâmes émolliens, dans l'espérance de pouvoir, en relâchant les anneaux des muscles, réduire dans le ventre les parties qui en étoient sorties & formoient cette tumeur, à quoi je n'ai pû réussir. Quand après je me suis apperçu que la couleur naturelle des tégumens pâlissoit, & qu'ils retenoient l'impression des doigts, je me suis servi de cataplâmes résolutifs & fortifians pour réveiller la chaleur naturelle. Si-tôt que la gangrene a paru, j'ai appliqué l'onguent de Stirax pour m'opposer à son progrès, & l'ai continué jusqu'à la séparation de l'escare. Depuis la derniere ponction jusqu'à cette séparation, j'ai seringué dans la tumeur de l'eau vulneraire dont je me suis toujours servi du depuis, tant pour résister à la pourriture, que pour mondifier l'ulcère. Pour cet effet, j'ai mis dans sa cavité des plumaceaux imbibés de cette liqueur, que j'ai couverts ensuite d'une emplâtre de minio, & d'une compresse trempée dans le vin rouge. Ce que j'ai continué de faire jusqu'au point de guérison où se trouve aujourd'hui cette pauvre Fille, qui peu de tems après fut conduite à l'Hôpital general, d'où elle est ensuite sortie pour se mettre en service. Là, étant obligée de se courber pour froter un plancher, il lui est arrivé, le ventre étant res-

ſerré par cette poſture gênante, que l'inteſtin ileon uni aux anneaux des muſcles, a été peu à peu pouſſé dans la tumeur reſtante, qu'il a dilaté ſon ouverture d'un pouce & demi, & qu'il eſt enfin ſorti au dehors de la longueur de demi-pied, en ſe renverſant comme fait le Rectum quand il tombe dans l'anus. La fluxion, l'inflammation, & la gangrene ſuperficielle, qui ſont ſurvenues à cet inteſtin pendant les grandes chaleurs du mois d'Août, ont obligé cette pauvre Fille à rentrer à l'Hôtel-Dieu, pour y recevoir le ſecours dont elle a beſoin.

V. OBSERVATION.

Cette cinquiéme Obſervation ſervira non-ſeulement à confirmer ce que j'ai avancé dans la premiere, qui eſt que dans les Hernies qui arrivent par la peſanteur de l'épiploon ou celle des inteſtins, & par le relâchement du méſentere auquel ils ſont attachés, le peritoine forme toujours en ſe prolongeant dans les bources, une poche ou cul-de-ſac, qui ſe trouve uni aux membranes communes & propres des teſticules : mais encore à prouver que les Aponeuroſes des muſcles obliques & tranſverſes du ventre peuvent faire la même choſe.

Dans les premieres années que je paſſai à l'Hôtel-Dieu pour y apprendre la Chirurgie, il y mourut un Vieillard qui avoit une deſcente monſtrueuſement groſſe. Cette maladie ne fut pas néanmoins la cauſe de ſa mort, puiſqu'il ne lui arriva aucun des accidens qui l'accompagnent, lorſque les inteſtins ſouffrent un étranglement dans les anneaux des muſcles du ventre.

L'envie de m'inſtruire jointe à la curioſité de voir ce qui pouvoit être renfermé dans une tumeur ſi prodigieuſe, me porta à faire l'ouverture du Cadavre de ce pauvre homme. D'abord je coupai les tégumens communs du corps, le peritoine & les muſcles du ventre. Sa capacité étant ouverte, je fus extrêmement ſurpris de n'y trouver qu'environ demi-pied d'inteſtins grêles, tous étoient paſſés,

à la reſerve de cette petite portion, dans le côté gauche du Scrotum. Le *cœcum*, naturellement placé dans l'ile droite, y étoit même deſcendu avec le commencement du colon. Ces inteſtins, par leur chûte, avoient tellement tiré à eux l'eſtomac, qu'au-lieu de former, comme à ſon ordinaire, une ligne courbe au travers de la partie ſupérieure du ventre, il en décrivoit une droite tombant perpendiculairement du diaphragme dans la partie inférieure du ventre.

Pour découvrir les inteſtins renfermés dans les bources, je coupai enſuite le Scrotum, ſous lequel parut une membrane que je pris pour la poche du péritoine; mais après l'avoir coupée, une ſeconde ſe préſentant, je m'arrêtai pour examiner quelles pouvoient être ces deux membranes. Pour mieux reconnoître ce que je ſouhaitois ſçavoir, je les déſunis l'une d'avec l'autre juſqu'à la partie charnue des muſcles du ventre, où étant parvenu, je vis que la premiére étoit une continuité de l'aponeuroſe du muſcle oblique externe, & la ſeconde, une ſuite de celle de l'oblique interne. Après cela je fis une inciſion à cette ſeconde membrane. Une troiſiéme parut auſſi-tôt; je ſéparai encore celle-ci d'avec l'autre, & procédant, comme j'avois déja fait, je remarquai que cette troiſiéme n'étoit autre choſe que l'aponeuroſe prolongée du muſcle tranſverſe. Cette troiſiéme membrane étant coupée, il s'en préſenta enfin une quatriéme, formée par l'extenſion du péritoine, dans la poche duquel étoient immédiatement renfermés tous les inteſtins grêles.

Par ces Obſervations que je fis avec beaucoup de ſoin, & dans un tems où je connoiſſois déja aſſez les parties du Corps humain pour ne m'y pas méprendre, il eſt évident que les aponeuroſes des muſcles obliques & tranſverſes du ventre peuvent fournir, de même que fait le péritoine, des enveloppes aux inteſtins quand les Hernies arrivent par le ſeul relâchement des membranes.

VI. OBSERVATION.

L'expérience m'ayant fait connoître il y a long-tems l'extrême danger que courent ceux qui ſont attaqués de ſuppreſſion d'urine, lorſque pour les ſoulager on ſe trouve obligé, faute de les pouvoir ſonder, de faire une ouverture au perinée pour entrer dans la veſſie, je me ſuis toujours imaginé qu'il ſeroit beaucoup plus ſûr de faire au-deſſus des os pubis une ponction au corps de cette partie pour en tirer l'urine.

L'occaſion de faire cette épreuve ſe préſenta le mois d'Août dernier. Un pauvre homme âgé de ſoixante ans ou environ, ne pouvant point uriner depuis vingt-huit heures, vint à l'Hôtel-Dieu pour y chercher le ſecours dont il avoit beſoin. On tenta pluſieurs fois de le ſonder, on n'en put venir à bout. Je le fis baigner, il prit des émulſions faites avec les ſemences froides, le ſirop de Limon & l'eau de Pariaitaire. Tous ces remedes lui ayant été inutiles, je pris enfin la réſolution de faire au-deſſus des os pubis, à côté de la partie externe inférieure du muſcle droit du ventre, une ponction au corps de la veſſie avec un Troiſcar portant avec lui ſa canulle.

Il en ſortit du moins trois chopines d'urine, qui parut d'abord mêlée de pus & de glaires. Je ne laiſſai la canulle dans la veſſie que juſqu'au lendemain, parce qu'étant d'acier, je craignis que les parties piquées n'en ſouffriſſent. Ce jour-là ſe paſſa ſans urine, ce qui m'engagea ſur le ſoir de repeter la ponction par le même endroit, en prenant la précaution de porter dans la veſſie mon Troiſcar garni de ſa canulle d'argent, dont je crus que les parties pourroient ſe mieux accommoder. Je laiſſai pendant deux jours cette canulle dans la veſſie, à la fin deſquels l'urine commença à couler peu à peu par la verge, ce qui me porta à retirer la canulle. Le premier jour qui ſuivit le moment de la ponction que je fis au Malade, je laiſſai la Canulle ouverte pour donner lieu à l'urine de s'écouler librement, & par ce moyen occaſion à la veſſie

de se rétablir. Le second & le troisiéme jour je fermai la canulle, me contentant de l'ouvrir pendant ces deux jours, de huit en huit heures, afin de remettre les fibres charnues de la vessie en état de se contracter pour chasser l'urine par l'uretre, ou par la canulle au cas que le col de la vessie ne pût céder à l'effort des fibres de son corps. Le Malade passa la nuit du trois au quatre fort tranquillement, & le lendemain matin il jetta par la verge, à ce qu'il me dit, deux pintes d'urine.

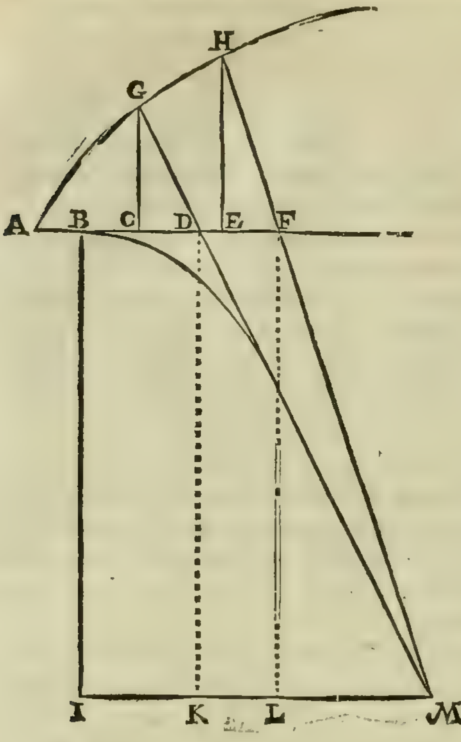
Le dix il fut parfaitement guéri de sa ponction, sur laquelle je n'appliquai dans le commencement qu'une compresse trempée dans le vin rouge, & sur la fin une emplâtre de minio. Quoique j'aye fait la ponction à côté de la partie inférieure du muscle droit pour entrer dans la vessie, & éviter l'artere & la veine épigastrique, qui rampent sur la surface interne de ce muscle, je crois cependant qu'elle se peut faire, sans courir aucun risque, immédiatement au-dessus de la simphise des os pubis, entre les deux muscles piramidaux. Ce que j'ai éprouvé du depuis avec un heureux succès.

ESSAI D'UNE METHODE pour trouver les Rayons des Développées, les Tangentes, les Quadratures, & les Rectifications de plusieurs Courbes, sans y supposer aucune grandeur infiniment petite.

PAR M. DE TSCHIRNAUSEN.

LA Méthode dont il s'agit ici, consiste principalement à supposer que certaines quantités sont égales, ainsi qu'on le va voir dans l'Exemple suivant, lequel suffira pour l'intelligence de cette même Méthode.

23. Dec. 1701.



Soit AGH une Parabole ordinaire, dont on veuille trouver la Développée, c'eſt-à-dire, la Courbe qui par ſon développement décriroit cette Parabole.

Pour cela, il eſt viſible qu'il ne s'agit que de trouver en général le point de concours M de deux perpendiculaires GM, HM, aux Tangentes de la Courbe en queſtion, en deux points quelconques G & H pris à diſcretion ſur cette Courbe.

Après avoir donc fait les ordonnées GC & HE à l'axe AF de cette Parabole AGH, ſoit $AC = x$, $CG = y$, $AE = r$, $EH = z$, $BI = t$, $IM = u$, $2a =$ au parametre de cette même Parabole, $AB = a$, les ſous-normales CD & $EF = a$, enfin $MK\,(MI - IK) = u - x$.

1°. Par la nature de la Parabole AGH, l'on aura $2ax = yy$, & $2ar = zz$.

2°. Les Triangles rectangles ſemblables GCD & DKM donneront $GC(y) . CD(a) :: DK(t) . KM(u - x)$. Et par conſéquent auſſi $uy - xy = at$, ou (en multipliant le tout par $2a$) $2auy - 2axy = 2aat$. Donc en ſubſtituant ici la valeur de $2ax$, trouvée dans l'article 1. l'on aura $2auy - y^3 = 2aat$.

3°. Les Triangles rectangles semblables *HEF* & *FLM* donneront de même $2auz - z^3 = 2aat$. Donc en retranchant cette égalité de la précédente, l'on aura $2auy - y^3 - 2auz + z^3 = o$, ou (en divisant par $z - y$) $2au = zz + yz + yy$. Donc en substituant cette valeur de $2au$ dans l'équation $2auy - y^3 = 2aat$ de l'article 2. l'on aura $2aat = yzz + yyz$.

4°. Ce sont là des Théorêmes généraux, dans lesquels si l'on suppose $y = z$, l'on aura $2au = 3yy$ & $aat = y^3$. De sorte qu'en élevant le tout à y^6, l'on aura $\frac{8a^3u^3}{27} = y^6 = a^4tt$, ou $8u^3 = 27att$ pour l'équation de la Courbe cherchée *BM*, laquelle on voit devoir être ici une seconde Parabole cubique.

5°. De-là il est aisé de trouver la longueur du rayon *GM* de cette Développée. Car en supposant $GD = p$ & $GM = q$, l'on aura non-seulement $aa + yy = pp$; mais encore $CG(y) . GD(p) :: CG + DK(y + t) . GM(q)$. ou $qy = py + pt$. de sorte qu'ayant déja (*article* 4) $t = \frac{y^3}{aa}$, l'on aura aussi $aaqy = aapy + py^3$, ou $aaq = aap + pyy$. Donc ayant de plus $aa + yy = pp$, l'on aura enfin $aaq = p^3$, ou $q(GM) = \frac{p^3}{aa}$. *Ce qu'il falloit trouver.*

Cette Méthode pourroit encore donner tout cela en d'autres manieres. On peut trouver de même par la seule Analyse ordinaire, les Tangentes & les Rectifications de plusieurs Courbes, avec les Quadratures de leurs espaces.

OBSERVATIONS

Sur le Corps d'une Femme grosse de huit mois de son premier Enfant, morte subitement d'une chûte.

PAR M. LITTRE.

PREMIERE OBSERVATION.

L'Ovaire gauche de cette femme étoit fort flétri, il ne contenoit que peu de vessicules, & qui étoient très-petites.

II. OBSERV. La trompe du même côté immédiatement au-dessous du pavillon, étoit colée à l'ovaire, & son embouchure étoit tournée en-devant du côté du fond de la matrice.

III. OBSERV. On remarquoit à la superficie de l'ovaire droit, un trou rond & large de deux lignes, par lequel il sortoit un corps rond, gros comme un petit pois, percé en son milieu d'un trou aussi rond, d'une ligne de diametre, & dont le bord étoit froncé. Ce corps faisoit partie d'une caroncule, grosse & à peu près de la figure d'une moyenne cerise; elle étoit creuse; & sa cavité, qui avoit deux lignes & demie de largeur, répondoit au trou que j'y avois remarqué; elle étoit composée de deux différentes substances : l'intérieure étoit glanduleuse, de couleur jaunâtre & épaisse d'une demi-ligne; l'extérieure étoit musculeuse, & avoit environ un tiers de ligne d'épaisseur.

C'est apparemment par le trou de cet ovaire, qu'étoit sortie la vessicule qui avoit contenu le Fœtus, dont cette Femme étoit grosse. D'autant plus qu'il ne paroissoit aucune autre caroncule, ni aucune cicatrice dans cet ovaire, non-plus que dans le gauche; & que le pavillon de la trompe gauche étant fortement colé à l'ovaire du même côté,

comme je l'ai déja dit, n'en pouvoit rien recevoir pour paſſer de-là dans la matrice.

IV. OBSERV. La cavité de la trompe droite paroiſſoit avoir été un peu dilatée & élargie; elle contenoit une humeur glaireuſe; la diſpoſition de ſon pavillon étoit tout-à-fait naturelle, & celle de la trompe gauche ne l'étoit point du tout.

V. OBSERV. Les deux ligamens ronds de la matrice, qui (hors du tems de la groſſeſſe) ont leur commencement aux côtés de ſon fond, commençoient dans cette Femme deux pouces au-deſſous.

Le changement de ſituation des ligamens ronds venoït vrai-ſemblablement de ce qu'étant d'un tiſſu plus ſerré que le corps de la matrice, ils avoient reſiſté aux efforts que le Fœtus, en croiſſant, avoit faits pour les allonger, pendant que le fond de la matrice y avoit cédé, & s'étoit laiſſé étendre.

VI. OBSERV. Les parois de la matrice (principalement aux endroits où le placenta étoit attaché) avoient huit lignes d'épaiſſeur; elles étoient toutes charnues, & le dedans de leur ſubſtance, auſſi-bien que leur face interieure, étoit plein de trous qui avoient une figure ronde ou ovale, larges depuis une demi-ligne juſqu'à deux, & qui communiquoient tous enſemble; parce qu'en ſoufflant dans quelqu'un de ces trous, le vent paſſoit dans les autres, & ſoulevoit tout le corps de la matrice. Peut-être que ces trous tiennent lieu de veines dans cette partie, de même que les cellules dans la rate; auſſi ne remarquai-je preſque rien dans la matrice qui eût la forme de tuyau de veine, que vers ſa ſurface extérieure.

Une telle ſtructure de la matrice nous peut aiſément faire comprendre, 1°. Qu'elle eſt un muſcle reticulaire, ou fait en forme de rezeau. 2°. Comment pendant la groſſeſſe elle s'étend & s'épaiſſit en même-tems autant qu'elle le fait. 3°. Comment peu de jours après l'accouchement elle ſe reduit preſque à la même grandeur qu'elle avoit avant la groſſeſſe. Et enfin que le ſang qui fait les

régles des femmes, tombe tous les mois dans la cavité de la matrice par les trous dont je viens de parler.

VII. OBSERV. Le cou de la matrice avoit 5. lignes de longueur; ses parois en avoient trois d'épaisseur; sa surface intérieure étoit parsemée de quantité de petits trous & de plusieurs petites vessicules pleines d'une liqueur fort claire; sa cavité, qui avoit 9 lignes de diametre, étoit terminée du côté du corps de la matrice par un rebord membraneux de figure circulaire, & qui avoit plus d'une demie ligne d'épaisseur sur trois de largeur; le chorion du Fœtus étoit attaché tout autour de ce rebord, & bouchoit entierement l'ouverture du cou de la matrice, & la cavité de ce cou étoit pleine d'une humeur glaireuse.

VIII. OBSERV. Le placenta, ou le chorion du Fœtus couvroit la superficie intérieure de tout le corps de la matrice, & l'un & l'autre y étoient étroitement attachés, mais principalement le premier. On remarquoit dans le placenta quantité de grains glanduleux avec leurs conduits particuliers; il y avoit beaucoup plus de sang dans ses arteres que dans les veines, & il étoit plus noir & plus épais dans celles-là que dans celles-ci. Ce qui semble prouver, que le sang de la veine ombilicale est plus tenu, plus subtil & plus propre à nourrir, que celui des arteres du même nom.

On peut inferer des deux dernieres Observations, que si la même chose arrive dans toutes les femmes grosses, la superfœtation est impossible, du moins après que le placenta & le chorion se sont attachés à la surface intérieure de tout le corps de la matrice.

1°. Parce qu'alors rien ne peut descendre de la cavité des trompes dans celle de la matrice, à cause de l'application exacte du placenta à la superficie intérieure du fond de la matrice.

2°. Parce que dans ce tems-là la semence du mâle ne peut pas entrer dans la cavité de la matrice, à cause que son cou est bouché par une humeur glaireuse, comme j'ai dit.

IX.

IX. OBSERV. Le Fœtus étoit enveloppé de trois membranes qui étoient fort diſtinctes, & telles que je les ai décrites dans un autre Memoire.

X. OBSERV. Les parois de la veſſie de cette Femme étoient trois fois plus épaiſſes que dans l'état naturel. Sa grandeur n'excédoit pas celle d'un œuf de Cane, parce qu'apparemment la matrice par ſon poids & par ſon volume extraordinaire, ôtoit à la veſſie la liberté de ſe dilater aſſez pour recevoir & contenir tout à la fois beaucoup d'urine, & preſſant ſans ceſſe la veſſie, elle l'obligeoit de ſe contracter à tout moment pour chaſſer hors de ſa cavité l'urine à meſure qu'elle y tomboit. Enfin le cou de la veſſie étoit entouré de fibres charnues preſque circulaires fort ſenſibles, qui faiſoient ſans doute la fonction de Sphincter à ſon égard.

OBSERVATION

DE L'ECLIPSE

De l'Etoile Aldebaram, ou Oeil du Taureau, par la Lune à l'Obſervatoire le 23. Septembre au matin 1701.

PAR M. DE LA HIRE.

LE 19. Août 1699. j'obſervai une Occultation ou Eclipſe de l'Etoile Aldebaram, comme elle eſt rapportée dans les Memoires de cette année-là; & j'étois attentif à cette Obſervation pour ſçavoir par moi-même ce qu'on avoit avancé de ces Eclipſes d'Etoiles par la Lune. Le R. P. Feuillée Minime avoit obſervé une Etoile qui paroiſſoit ſur le corps éclairé de la Lune avant ſon occultation ou immerſion. Ce Phenomene avoit fait penſer à quelques Phyſiciens, qu'il y avoit autour de la Lune une Atmoſphere plus rare que le reſte de la matiere éthérée qui en eſt plus éloignée. Je vérifiai l'Obſervation de ce

Phénoméne, & j'en rendis raiſon par une cauſe toute naturelle & connue. Voici ençore une ſemblable Obſervation de la même Etoile que j'ai faite le 23. Septembre au matin de cette année 1701. qui ſervira de confirmation à la précédente.

L'Etoile Aldebaram fut entierement cachée derriere la partie éclairée de la Lune au matin à $6^{h}. 7'. 0''$. & elle ſortit de la partie obſcure à $6^{h}. 53'. 18''$. On voyoit l'Etoile ſur le diſque éclairé de la Lune, qui y étoit avancée de la quantité de un & demi de ſon diametre, avant qu'elle s'éclipsât, & l'Eclipſe de l'Etoile n'arriva que $2''$. du tems après que l'Etoile fut entrée ſur le diſque de la Lune.

La raiſon que j'ai donnée de cette apparence, ſervira pour toutes les autres Eclipſes ſemblables. Elle fera auſſi connoître que l'on obſerve toujours les diametres de la Lune un peu plus grands qu'ils ne devroient être, & beaucoup plus grands qu'ils ne paroiſſent dans les Eclipſes de Soleil, puiſque la lumiere du Soleil fait paroître le vrai diametre de la Lune plus petit qu'il n'eſt en effet, lequel par la même raiſon on eſtime plus grand qu'il n'eſt en obſervant ſon diſque éclairé.

SYSTE'ME GENERAL

Des Intervalles des Sons, & son Application à tous les Systêmes & à tous les Instrumens de Musique.

PAR M. SAUVEUR.

PRE'FACE.

L'Occasion dans laquelle je me suis trouvé d'expliquer la Theorie de la Musique à des Princes fort éclairés, & à des personnes d'un esprit profond, m'a donné lieu de remarquer que ceux qui se sont attachés à la Musique spéculative, n'ont eu en vûe que quelques propriétés des Sons, & sur-tout la pratique du chant qui étoit en usage de leur tems. Ils se sont contentés de faire par rapport à cela, des Systêmes de Musique, que d'autres ont peu à peu changés, à proportion que le goût de la Musique changeoit; personne que je sçache, n'a pris cette matiere plus haut, & ne l'a regardée comme l'objet d'une science supérieure à la Musique, pour en détacher ensuite une partie qui lui convînt en particulier, & qui eût une liaison naturelle & simple avec les autres parties renfermées dans la même science.

J'ai donc crû qu'il y avoit une science supérieure à la Musique, que j'ai appellée *Acoustique*, qui a pour objet le Son en general, au lieu que la Musique a pour objet le Son en tant qu'il est agréable à l'ouie.

Pour traiter cette science à la maniere des autres, & sur-tout de l'Optique, avec laquelle elle a beaucoup de rapport, il auroit fallu expliquer la nature du Son, l'organe de l'ouie, & en détail toutes les proprietés du Son, pour en conclure les causes de l'agrément & du désagrément des Sons qui servent d'objet à la Musique & à la sympathie des Sons; & enfin les machines non-seulement de la Musique en particulier, mais encore de l'Acoustique en general.

Comme le Son eſt formé par les vibrations des parties du corps ſonore, & que la principale proprieté de ces vibrations conſiſte dans le rapport du nombre des vibrations d'un Son avec celui des vibrations d'un autre Son; ce qui forme les différens degrés ou intervalles du Son ſelon l'aigu & le grave; je pris le parti en *1696.* de chercher une meſure commune de tous les intervalles des Sons, capable de les meſurer dans leurs différences les moins ſenſibles; de donner des noms & des caracteres à tous ces Sons, qui fuſſent tels qu'on en pût prendre ceux qui ſeroient néceſſaires pour la Muſique ordinaire, & qui renfermaſſent d'une maniere ſimple & aiſée toutes les proprietés qui regardent cet art, ſans néanmoins avoir deſſein d'exclure les notes auſquelles les Muſiciens ſont accoutumés depuis ſi long-tems.

Enſuite je donnai un eſſai d'Acouſtique dans un Traité de Muſique ſpéculative, que je dictai au College Royal en *1697.* On auroit ſouhaité que je l'euſſe fait imprimer; mais les raiſons ſuivantes m'en empêcherent. 1. Les noms & les caracteres que je donnois aux ſons étant nouveaux, je ne doutois pas que je ne trouvaſſe, ſur-tout parmi les Muſiciens, des perſonnes qui ſeroient d'un ſentiment oppoſé; & j'eſperois par les objections qu'ils me feroient, de trouver occaſion à quelque correction; mais comme ils n'en faiſoient que par rapporr à l'uſage reçu, & qu'ils ne regardoient les Sons que pour leurs beſoins, je fus obligé de faire par moi-même quelques petits changemens. 2. En travaillant au Traité de Muſique ſpéculative, je reconnus la néceſſité d'un Son fixe pour ſervir de terme auquel l'on pût comparer tous les autres Sons aigus & graves: en 1700. je donnai une maniere que j'avois imaginée pour le trouver: & comme dans l'Hiſtoire de l'Académie on n'en a montré que la néceſſité & les avantages qu'on en tireroit, je donne ici la maniere de le trouver. 3. En méditant ſur les phénomenes des Sons, on me fit remarquer, que ſur-tout la nuit, on entendoit dans les longues cordes, outre le Son principal, d'autres petits Sons qui étoient

Voyez la Section XII.

Voyez les Sections IX. & X.

à la douziéme & à la dix-septiéme de ce Son ; que les Trompettes, outre ces Sons-là en avoient d'autres, dont le nombre des vibrations étoit multiple du nombre de celles du Son fondamental. Je ne trouvai rien dans les explications des Trompettes marines, qui me satisfît là-dessus. Mais en cherchant moi-même la cause de ce phénomene, je conclus que la corde, outre les ondulations qu'elle faisoit dans toute sa longueur pour former le Son fondamental, se partageoit en deux, en trois, en quatre, &c. ondulations égales qui formoient l'octave, la douziéme, la quinziéme de ce Son : je conclus ensuite la nécessité des nœuds & des ventres de ces ondulations, & la maniere de les appercevoir au toucher & à la vûe, comme je l'explique dans les Sons harmoniques. 4. Ce phénomene m'a donné lieu à la recherche de quelques autres pour la sympathie des Sons, pour les instrumens à vent, & pour les instrumens d'Acoustique, qu'on peut perfectionner jusqu'au même degré que ceux d'Optique ; & j'attends que ces choses soient dans leur perfection, pour donner enfin lieu à un corps parfait d'Acoustique.

Comme la partie de l'Acoustique qui a pour objet les intervalles des Sons, sert de principe à toutes les autres ; qu'elle a eu le tems d'être digerée ; que j'ai donné à mon Systême toute l'étendue qu'on peut souhaiter, & que j'en fais une application generale à toutes sortes de Systêmes & d'instrumens de Musique, & qu'enfin on commence à citer les intervalles de mon Systême, j'ai crû qu'il étoit tems de le donner au Public ; ce que je fais avec le plus de briéveté & de netteté qu'il m'est possible. Je me donne la liberté d'introduire des mots nouveaux, qui sont nécessaires à l'étendue de mon Systême. Je ne donne point ici de démonstration des choses que j'avance, parce qu'outre que plusieurs l'ont fait à l'égard d'une partie, la démonstration du reste regarde un Traité complet d'Acoustique.

SECTION I.

Du Rapport des Sons, & des Intervalles.

L'Acouſtique nous apprend, que ſi deux corps ſonores font autant de vibrations l'un que l'autre dans le même tems, ils ſont à l'uniſſon ; & que ſi l'un en fait plus que l'autre dans un même tems, celui qui en fait moins rend un Son grave, & que celui qui en fait plus, rend un Son aigu ; & qu'ainſi le Rapport des Sons graves & aigus conſiſte dans le rapport des nombres des vibrations que l'un & l'autre font en même tems : c'eſt pourquoi le rapport de deux Sons qui ſont à la quinte, conſiſte dans celui de 2 à 3 ; ce qui ſignifie que pendant que le Son le plus grave fait 2 vibrations, celui qui eſt à la quinte en fait 3.

Nous venons de comparer les Sons par le rapport du nombre des vibrations de l'un de ces Sons au nombre des vibrations de l'autre, ce que nous appellerons ſimplement dans la ſuite *Rapport des Sons.* Il y a une autre maniere de comparer les Sons qui eſt par leurs *Intervalles.*

Pour concevoir ce que c'eſt que l'Intervalle de deux Sons, imaginez d'abord deux Sons égaux ou à l'uniſſon, & qu'enſuite l'un monte en devenant ſucceſſivement aigu de plus en plus à l'infini, celui-ci s'éloignera de l'autre de plus en plus ; & c'eſt cet éloignement ou la diſtance de ces deux Sons, qu'on appelle en general *Intervalle.* La même choſe arrivera, ſi ce Son deſcend en devenant grave de plus en plus.

Ces Intervalles ſe partagent d'abord par *Diapaſon* ou *Octaves*, ce qui arrive lorſque le Son le plus aigu fait deux vibrations contre une du plus grave ; ainſi le Son qui monte, paſſe par les Intervalles d'une premiere, ſeconde, troiſiéme, quatriéme, &c. Octave, lorſqu'il fait 2, 4, 8, 16, &c. vibrations contre une du premier ; & ce Son paſſe par de ſemblables Octaves en deſcendant, lorſqu'il ne fait que $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ des vibrations du premier Son.

Comme ces Sons ſont indéfinis en montant auſſi-bien qu'en deſcendant, on ne peut point commencer ces Sons

ni par le plus aigu ni par le plus grave ; il faut donc commencer par un des moyens pour servir de *Son fondamental* auquel on puisse comparer les Sons plus aigus, aussi-bien que les Sons plus graves.

Les Musiciens prennent pour Son fondamental le C SOL UT, qui est le ton de Chapelle ou le ton d'Opera : ce Son est le milieu du Clavecin, ou est celui d'un tuyau d'Orgue de quatre pieds ouvert ; mais comme ce Son n'est pas assez déterminé, nous prenons pour Son fondamental, le *Son fixe*, qui fait cent vibrations dans une Seconde de tems, dont j'ai parlé ci-dessus.

Voyez la Section XII.

A commencer par le Son fondamental, les Sons aigus sont divisés par Octaves, aussi-bien que les graves ; j'appellerai celles-là simplement *Octaves* ou *Octaves aiguës*, & celles-ci, *Sous-octaves* ou *Octaves graves*.

Le Diapason ou l'Octave étant un Intervalle trop grand, il est nécessaire de le partager en d'autres Intervalles plus petits. Les Musiciens, dans le Systême Diatonique, qui est le plus en usage, ont partagé l'Octave en sept Intervalles par des Sons qui sont dans les rapports des nombres 24. 27. 30. 32. 36. 40. 45. 48. Dans ce Systême, il y a deux choses à remarquer : 1°. Le nom de ces différens Intervalles : 2°. Le Rapport de chaque Intervalle.

I. L'Intervalle d'un Son au suivant s'appelle *Seconde* ; l'Intervalle d'un Son au troisiéme s'appelle *Tierce*, & ainsi de suite ; de sorte que l'Intervalle du premier au dernier s'appelle *Octave*, comme l'on peut voir dans la premiere colomne de la Table generale. Si l'on continue ces nombres au-delà de l'Octave en les multipliant par 2, ensuite par 4, par 8, par 16, &c. ces intervalles iront jusqu'aux *neuviémes*, *dixiémes*, & ainsi à l'infini.

II. En comparant un Son avec le suivant, l'on aura de trois sortes de Secondes. 1°. 24, 27. & 32, 36. & 40, 45. dont les rapports sont égaux à celui de 8 à 9. & cet Intervalle s'appelle *Ton majeur*. 2°. 27, 30. & 36, 40. qui sont les mêmes que le rapport de 9 à 10. Cet Intervalle s'appelle *Ton mineur*. 3°. 30, 32. & 45, 48. qui sont égaux au

rapport de 15. à 16. & cet Intervalle s'appelle *Semi-ton majeur.* Les Tons majeur & mineur s'appellent *Secondes majeures*, & le demi-ton *Seconde mineure.* Et ces trois ſortes de Secondes ſont les Elémens du Syſtême Diatonique.

Selon le différent mélange des Tons & des Demi-tons, l'on aura des Tierces, Quartes, Quintes, &c. majeures & mineures ; & ſelon les différens mélanges des Tons majeurs & mineurs, l'on aura des Intervalles juſtes ou altérés. Mais il n'y a qu'une ſorte d'Octave. La Quarte majeure s'appelle *Triton*, & la mineure s'appelle ſimplement *Quarte.* La Quinte majeure s'appelle ſimplement *Quinte ;* & la mineure, *fauſſe Quinte.* L'on aura les rapports de ces Intervalles dans la Table generale, comme nous marquerons ci-après.

Entre les Intervalles du Syſtême Diatonique, nous appellerons la Seconde, la Tierce, & la Quarte, *petits Intervalles ;* & la Quinte, la Sixte, & la Septiéme, *grands Intervalles.* De plus un Intervalle eſt le *Complément* de l'autre à l'Octave, lorſqu'il acheve l'Octave ; ainſi la Quarte eſt le complément de la Quinte à l'Octave ; la Tierce l'eſt de la Sixte ; & la Seconde de la Septiéme, & réciproquement. Mais les Complémens des Intervalles Majeurs ſont Mineurs, & réciproquement ; ainſi la Sixte Majeure eſt complément de la Tierce Mineure.

Enfin, l'Uniſſon, l'Octave, la Quinte, la Quarte, les Tierces & les Sixtes majeures & mineures ſont appellés *Conſonances*, & les autres Intervalles *Diſſonances.*

Outre ces Intervalles du Syſtême Diatonique, les Muſiciens reconnoiſſent le *Semi-ton mineur*, qui eſt la différence du Semi-ton majeur au Ton mineur, & le *Comma* qui eſt la différence du Ton majeur au Ton mineur.

En comparant les Sons aigus au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles ſimplement *Secondes, Tierces, Quartes, Quintes, Sixtes ;* & ainſi en montant à l'infini ; mais en comparant les Sons graves au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles, *Sous-ſecondes, Sous-tierces*, &c. Voyez la Table ſuivante.

XXII.

	XXII.		I.	3e.
INTERVALLES AIGUS.	XXI.	*Intervalles des Octaves aiguës.* Tripliques.	VII.	2e. Octave.
	XX.		VI.	
	XIX.		V.	
	18.		4.	
	XVII.		III.	
	XVI.		II.	
	XV.		I.	
	XIV.	Repliques.	VII.	1. Octave.
	XIII.		VI.	
	XII.		V.	
	11.		4.	
	X.		III.	
	IX.		II.	
	VIII.		I.	
	VII.		VII.	Oct. moïenne.
	VI.		VI.	
	V.		V.	
	4.		4.	
	III.		III.	
	II.		II.	
	I. Son fondamental		I.	
SOUS-INTERVALLES, *ou Intervalles graves.*	Sous 2.	*Intervalles des Octaves graves.* Sousrepliques	VII.	1. Sous-Octav.
	3.		VI.	
	4.		V.	
	V.		4.	
	6.		III.	
	7.		II.	
	VIII.		I.	
	9.	Sous-tripliques.	VII.	2. Sous-Octav.
	10.		VI.	
	11.		V.	
	XII.		4.	
	13.		III.	
	14.		II.	
	XV.		I.	

La VIIIe, la XVe, la XXIIe, la XXIXe, la XXXVIe, &c. du Son fondamental sont appellées sa premiere, 2e, 3e, 4e, 5e Octave, ou Octave aiguë. De même sa Sous-VIIIe, sa Sous-XVe,

ſa Sous-XXIIe, &c. ſont appellées ſa premiere, 2e, 3 , &c. Sous-Octave, où Octave grave.

Les Sons & les Intervalles compris entre le Son fondamental & ſon Octave aiguë, ſeront appellés les Sons & les Intervalles de l'*Octave moyenne*. Ceux qui ſont entre la VIIIe, & la XVe ſeront de *la premiere Octave aiguë*: ceux qui ſont entre la XVe & la XXIIe ſeront de *la ſeconde Octave aiguë*, & ainſi de ſuite en montant. De même ceux qui ſont entre le Son fondamental & ſa Sous-Octave ſeront appellés Sons & Intervalles *de la premiere Sous-Octave*; ceux qui ſont entre la Sous-VIIIe & la Sous-XVe, ſont appellés *de la ſeconde Sous-Octave*, & ainſi de ſuite en deſcendant.

Les Intervalles de la premiere, 2e, 3e Octave, ſont appellés les *Repliques*, *Tripliques*, *Quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou bien leurs premieres, 2es, 3es, &c. Octaves; ainſi la XIIe eſt la replique ou l'Octave de la Quinte, la XVIIe eſt la triplique ou la ſeconde Octave de la Tierce. De même les Intervalles de la premiere, 2e, 3e, &c. Sous-Octave ſont les *Sous-repliques*, *Sous-tripliques*, *Sous-quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou leurs premieres, 2es, 3es, &c. Sous-Octaves.

Remarquez, que les Octaves ou Sous-Octaves des Conſonances ſont des Conſonances, & celles des Diſſonances ſont des Diſſonances.

Les Intervalles dont nous venons de parler, ſont reçus de ceux qui ſuivent les Syſtêmes Diatonique, Chromatique, & Enharmonique; & ainſi nous ſommes obligés d'en retenir les noms : mais ils ne ſont pas propres à expliquer toutes les propriétés des Sons & de leurs Intervalles. Car 1°. chaque Intervalle eſt équivoque : par exemple, une Tierce ſignifie une majeure & une mineure, une ſuperflue & une diminuée, une maxime & une minime, une juſte, une altérée, & une tempérée, comme nous l'expliquerons dans les Syſtêmes Chromatique & Enharmonique. 2. Le double d'un Intervalle ne marque pas le double du nombre qui le déſigne; ainſi deux IIIes ne

font pas une VIe, mais une V^{e}, & encore la Quinte eſt la ſomme de deux tierces différentes. 3. Le multiple d'un Elément des Intervalles, par exemple du Ton majeur, ne forme aucun Intervalle reçû dans le Syſtême Diatonique; mais il faut pour cela prendre la ſomme de différens Elémens. 4. Le Comma n'eſt point aliquote d'aucun Intervalle, quoique les Muſiciens le regardent comme tel.

Il eſt donc néceſſaire, pour connoître exactement ces Intervalles, de trouver une commune meſure, au moins de tous les Intervalles qui ſont les Elémens des autres; c'eſt-à-dire, du Ton majeur, du Ton mineur, & du Semiton majeur. Et comme il eſt impoſſible de les avoir exactement, il ſuffit de les avoir dans une préciſion ſuffiſante pour la pratique de l'Acouſtique. C'eſt pourquoi nous avons diviſé l'Octave en 43. Intervalles égaux, que nous appellons *Merides*, & chaque Meride en 7. *Eptamerides* égales; c'eſt avec ces parties que nous exprimerons non-ſeulement les Intervalles ordinaires de Muſique, mais encore tous les Intervalles qu'on peut imaginer dans l'Acouſtique.

SECTION II.

Explication de la premiere partie des Tables du Syſtême général des Intervalles, & des Rapports des Sons.

LA Planche I, qui met devant les yeux tout notre Syſtême général, a deux parties. La premiere contient *le Syſtême Diatonique*, & la ſeconde contient les *Tables du Syſtême général.* Ces deux Syſtêmes ſont joints enſemble pour montrer le rapport de l'un à l'autre.

Dans le Syſtême Diatonique il y a 4. colonnes. La I. colonne marque les *Intervalles* du Syſtême Diatonique dans l'Octave moyenne. Les Conſonances ſont en lettres majuſcules; & les Diſſonances ſont en Romaines : les autres Intervalles, ſçavoir le Comma & Semiton mineur, qui ne ſont pas du Syſtême Diatonique, ſont en Italique.

Ces Intervalles ſont auſſi marqués à la marge par des chiffres; ſçavoir, les majeurs en chiffres Romains, & les

mineurs en chiffres Arabes : de ſorte que VI, ſignifie Sixte majeure, & *6*, Sixte mineure.

Après ces Intervalles nous avons mis les marques ( ) & [ ] pour ſervir de renvoi aux endroits des Tables du Syſtême général qui marquent ces Intervalles juſtes.

Pour avoir le nom des Octaves aiguës de ces Intervalles, aux nombres VII. XIV. XXI. XXVIII. XXXV. XXXXII. ajoûtez ces Intervalles : ainſi l'Octave de la V. eſt une XIIe. la troiſiéme Octave d'une IV. eſt une XXVe. Et pour avoir les ſous-Octaves, ou les Octaves graves de ces mêmes Intervalles, des nombres IX. XVI. XXIII. XXX. ôtez ces Intervalles : mais les Majeurs deviennent ſous-Mineurs, & les Mineurs ſous-Majeurs ; ainſi la ſous-Octave de la V. eſt une ſous-4e. la triple ſous-Octave de la 6e eſt une ſous-XVII.

La II. colonne marque *les Elemens* ou les petits Intervalles dont les autres Intervalles de l'Octave moyenne ſont compoſés. T. ſignifie Ton majeur. t. Ton mineur. S. Semiton majeur. ſ. Semiton mineur : c. Comma. Par-là l'on voit que la Quinte 2 T. t. S. eſt compoſée de 2. Tons majeurs, d'un Ton mineur, & d'un Semiton majeur.

Pour avoir les Elémens des Octaves aiguës de ces Intervalles, multipliez l'Octave 3 T. 2 t. 2 S. par 1. 2. 3. 4. 5. 6. & au produit ajoûtez l'Intervalle donné : ainſi pour avoir les Elémens de l'Octave de la Quinte, ou les Elémens de la XIIe. à 3 T. 2 t. 2 S. ajoûtez 2 T. t. S. vous aurez 5 T. 3 t. 3 S. De même pour avoir les Elémens de la 25e ou de la 3e Octave de la Quarte, à *9* T. *6* t. *6* S. ajoûtez T. t. S. vous aurez 10 T. 7 t. 7 *S*.

Pour avoir les Elémens des ſous-Octaves ou des Octaves graves de ces Intervalles, de ces mêmes produits, ôtez ces Intervalles ; ainſi pour avoir les Elémens de la ſous-18e ou de la 3e Sous-Octave de la Quinte, de *9* T. *6* t. *6* S. ôtez 2 T. t. S. il reſtera 7 T. 5 t. 5 S. qui ſont les Elémens de la Sous-18e.

La III. colonne contient *les Rapports des Sons* de chaque Intervalle au Son fondamental marqué UNISSON. Ainſi la Quinte 2. 3. ſignifie que pendant que le Son fondamen-

tal fait 2 vibrations, le Son qui est à la Quinte en fait 3.

Pour trouver les rapports des Octaves aiguës des Intervalles de la III. colonne, multipliez le second nombre de leurs rapports par 2. 4. 8. 16. 32. 64. Et pour avoir leurs Octaves graves, multipliez le premier nombre de ces rapports par ces mêmes. Ainsi pour avoir la 2e Octave de la Quinte 2. 3. multipliez 3. par 4. vous aurez 2. 12. ou 1. 6. Et pour avoir sa 2e sous-Octave, multipliez 2. par 4. vous aurez 8. 3.

La IV. colonne marque *les noms anciens* que Guy Aretin, Moine Benedictin, a donné *aux Sons* du Systême Diatonique vers l'année 1024. ausquels l'usage a ajoûté SI. vers l'année 1670.

Nous avons marqué en majuscules les Noms principaux, qui sont les Touches noires des Orgues ou des Clavecins, & en Romaines leurs *b* mols & leurs Dieses, qui sont d'usage dans le Systême Chromatique des Musiciens, & qui sont les Touches blanches des Orgues ou des Clavecins : enfin les autres *b* mols & Dieses sont en Italique, & representent le Systême Enharmonique, ou le transposé des Musiciens. (Les Systêmes Chromatique & Enharmonique des Anciens, sont différens de ceux des Musiciens dont nous parlons.) On sçait que le *b* mol baisse le Son d'un Semiton mineur, & le Diese le hausse de la même quantité.

Les Sons des autres Octaves ont les mêmes Noms. Mais pour distinguer les Notes qui expriment ces mêmes Noms, l'on se sert de trois clefs. La premiere appellée C, SOL, UT. marque le Son fondamental, ou l'Unisson, ou simplement l'UT. La 2e, G, RE, SOL. marque sa Quinte ou le SOL. La 3e, F, UT, FA. marque la sous-Quinte ou le FA. de la premiere Sous-Octave. Par ces trois Clefs l'on connoît les autres Notes, qui sont éloignées au plus de 2. Octaves du Son fondamental.

Voyez dans la Planche III. la 5. & la 6. ligne.

SECTION III.

Explication des Tables du Syſtême général des Intervalles & des Rapports des Sons.

Planche I.

LA I. Table générale eſt celle des *Merides* avec les Eptamerides.

Pour comprendre cette Table & les ſuivantes, il faut ſçavoir que je diviſe l'Octave en 43. Intervalles égaux, que j'appelle *Merides*; & je diviſe chaque Meride en 7 petits Intervalles égaux, que j'appelle *Eptamerides*.

Les Merides ſont d'ordre dans la colonne du milieu, à commencer par le Son fondamental ou par UT, qui contient o. Meride en continuant de ſuite juſqu'à l'Octave qui contient 43. Merides.

A gauche de cette colonne ſont trois colonnes, qui marquent par des traits mis ſous les nombres, les mêmes Merides moins 1, 2 & 3 Eptamerides; & à droite ſont 3 autres colonnes qui marquent par de ſemblables traits mis ſur les nombres, les mêmes Merides plus 1, 2 & 3 Eptamerides.

Pour trouver les Merides & les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Syſtême Diatonique exact, prenez ſes Elémens dans la colonne II. dans laquelle le Ton majeur T. contient $7''$. c'eſt-à-dire, 7 Merides plus 2 Eptamerides. Le Ton mineur t. contient $7_{///}$. ou 7 Merides moins 3 Eptamerides, & le Semiton majeur S. contient 4 Merides. De ſorte que pour avoir un Intervalle comme la Quinte, dont les Elémens ſont 2 T. t. S. prenez leurs valeurs $7''$. $7''$. $7_{///}$. 4. dont la ſomme eſt $25'$.

Dans cette Table & dans les ſuivantes les Intervalles exacts ſont renfermés dans les marques ( ) ou [ ].

Pour avoir les Intervalles tempérés du Syſtême Diatonique, il ne faut prendre que les Merides, en négligeant les Eptamerides marqués au-deſſus ou au-deſſous des Merides; ainſi la Quinte tempérée eſt de 25 Merides. Ces Intervalles tempérés ſe trouvent tous dans la colonne du milieu.

Pour avoir les Merides des Octaves aiguës des Intervalles de la Table, à 43. 86. 129. 172. 215. ajoûtez les Merides de l'Intervalle proposé; ainsi la XIXe ou la 2e Octave de la Quinte contient 111'. Merides; & pour avoir leurs Sous-Octaves, de ces mêmes nombres ôtez les Merides de l'Intervalle proposé; ainsi les Merides de la sous-11e ou la 2e Sous-Octave de la Quinte contiennent 61. Merides.

Pour éviter l'embarras des grands nombres, on désignera les Octaves aiguës par 1 +. 2 +. 3 +. &c. & les graves par 1 —. 2 —. 3 —. ainsi 2 + 25'. marquera la double Octave aiguë de la Quinte, & 2 — 25'. la double Octave grave de la même Quinte.

La II. Table générale est celle des *Eptamerides*. La colonne du milieu contient les Merides réduites en Eptamerides; les 7 colonnes répondent aux 7 colonnes de la Table précédente.

Pour trouver les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique, suivez l'une de ces Méthodes.

1°. Par les Elémens; faites comme dans la I. Table, en supposant T. de 51 Eptamerides, t. de 46. & S. de 28.

2°. Par les rapports des Sons pris dans la colonne III. du Systême Diatonique. Ayez une Table de Logarithmes de Ulacq. & y cherchez les Log. des deux nombres qui marquent les rapports des Sons, ôtez le petit Log. du grand, & du Log. restant retranchez les 4 derniers chiffres, les premiers chiffres marqueront les Eptamerides de cet Intervalle. Ainsi pour avoir les Eptamerides de la Quinte dont le rapport est 2. 3. prenez leurs Log. 3010300 & 4771213. ôtez l'un de l'autre, le reste sera 1760913. retranchez 0913. restera 176 Eptamerides pour la Quinte. Remarquez que si le premier chiffre des quatre qui sont retranchés étoit 5 ou un plus grand, il faudroit ajoûter 1. aux Eptamerides.

3°. Pour trouver les Eptamerides sans les Tables des Logarithmes, 1°. Prenez la somme des nombres de la colonne III. du Systême Diatonique qui marque le rapport des Sons. 2°. Prenez leur différence (il faut que la différence soit au-

plus $\frac{1}{6}$ de la ſomme, autrement il faut ſuivre la régle ci-après.) 3°. Multipliez 875 par la différence (ſi la différence eſt 1. il n'y a point de multiplication à faire.) 4°. Diviſez 875 ou le produit de la multiplication par la ſomme, le quotient donnera les Eptamerides. Exemple, la Quarte a pour rapport 3.4. 1°. la ſomme eſt 7. 2°. la différence eſt 1. 3°. le produit 875 par 1. eſt encore 875. 4°. 875 diviſé par 7 donne 125. Eptamerides pour la Quarte.

Si la différence eſt plus de $\frac{1}{6}$ de la ſomme, partagez l'Intervalle en deux ou trois, &c. autres Intervalles; cherchez les Eptamerides de chaque Intervalle, la ſomme donnera les Eptamerides de l'Intervalle propoſé. Pour avoir, par exemple, les Eptamerides d'une Sixte majeure dont le rapport des Sons eſt 3. 5. diviſez ce rapport 3. en 3. 4. 5. cherchez comme ci-deſſus les Eptamerides du rapport 3. 4. qui ſont 125. & celles de 4. 5. qui ſont 97. la ſomme 222 ſera le nombre des Eptamerides de la Sixte majeure.

Autrement multipliez le plus petit nombre par 2. 4. 8. 16. 32. &c. enſorte que la différence de ce produit au plus grand, ſoit plus petit que $\frac{1}{6}$ de leur ſomme, & cherchez par la premiere régle les Eptamerides, qu'il faut ajoûter ou ôter de 301. 602. 903. 1204, &c. la ſomme ou le reſte donnera les Eptamerides de l'Intervalle de ces deux Sons. Exemple, ſoit le rapport des Sons 2. 15. je multiplie le plus petit 2 par 8. le produit eſt 16. Je cherche par la premiere regle les Eptamerides de 15. 16. qui ſont 28, que j'ôte de 903. reſte 875. Eptamerides pour le rapport des ſons de 2. 15.

Pour trouver les Eptamerides des Octaves aiguës & graves des Intervalles marqués dans la Table, il faut faire à proportion comme dans la I. Table, en ajoûtant ou ôtant les Eptamerides des nombres 301. 602. 903. &c.

Remarquez que quoique les Eptamerides ne marquent pas dans la derniere exactitude les Intervalles, l'erreur n'en eſt pas ſenſible dans la pratique, puiſqu'elle ne peut être au plus que d'une demi-Eptameride, qui n'eſt que 1. vibration ſur 870 vibrations d'un Son, ou d'une ligne ſur une corde d'inſtrument de 7 $\frac{1}{4}$ pieds. Et pour contenter

les

les plus ſcrupuleux, nous ſubdiviſerons les Eptamerides en 10 parties, que nous appellerons *Decamerides*, que nous ſéparerons des Eptamerides par un Point; ainſi nous dirons que le Comma contient 5. 4. Eptamerides, c'eſt-à-dire, 5 Eptamerides, & 4 Decamerides, ou ſimplement 54 Decamerides.

Pour trouver les Decamerides d'un Intervalle, ſervez-vous de la 2[e] Methode ci-deſſus: mais ne retranchez que les 3 derniers chiffres. L'erreur, en ſe ſervant des Decamerides, ne peut être au plus que de 1. vibration ſur 8686 vibrations, ou de $\frac{1}{12}$ ligne ſur une corde de 5 pieds.

La III. Table generale eſt celle des *Rapports des Sons* avec le Son fondamental; c'eſt-à-dire, celle qui marque combien les Sons éloignés les uns des autres d'une Eptameride, font de vibrations pendant que le Son fondamental, c'eſt-à-dire, l'UNISSON, ou l'UT, fait 10000 vibrations.

Cette Table eſt auſſi diviſée en 7 colomnes, qui répondent aux colomnes des Tables précédentes. On peut trouver les nombres de cette Table par l'une de ces Methodes.

1°. Ayez la Table des Logarithmes de Ulacq, & cherchez ſucceſſivement dans les Logar. 0010000. 0020000. &c. vous trouverez tous les nombres de la III. Table generale.

2°. Les Nombres de cette Table ont 5 chiffres; mais ſi on n'en veut ſuppoſer que 4. comme il ſuffit pour la pratique, vous les trouverez de cette maniere par les Eptamerides, pourvû qu'elles ne paſſent pas 150. ou la moitié de l'Octave. 1°. de 875 ôtez les Eptamerides propoſées pour avoir la différence. 2°. à 875 ajoutez les mêmes Eptamerides pour avoir la ſomme. 3°. à la ſomme ajoutez 000. & la diviſez par la différence, vous aurez le rapport de l'Intervalle propoſé.

Si les Eptamerides ſont plus grandes que 150. & moindres que 301. 1°. ôtez ces Eptamerides de 301. 2°. cherchez le rapport du reſte comme ci-deſſus. 3°. diviſez 2000000 par ce rapport trouvé, le quotient donnera le rapport des Eptamerides propoſées.

3°. Pour réduire les Nombres de la III. colomne du Syftême Diatonique en ceux de la III. Table, 1°. au plus grand nombre ajoutez 0000. 2°. divifez ce nombre par le plus petit, le quotient donnera le nombre jufte ou approchant qui lui répond dans la III. Table; ainfi le rapport de la Quinte étant 2. 3. divifez 30000 par 2. le quotient 15000. répond à 14997. qui en eft fort approchant; car la différence n'eft que 3 fur 15000. ou 1 fur 5000. vibrations, ou $\frac{1}{11}$ d'Eptameride, ce qui eft abfolument infenfible.

Pour avoir les Octaves aiguës des nombres qui font dans la III. Table, il faut multiplier les nombres de cette Table par 2. 4. 8. 16. 32. 64. & pour avoir les Octaves graves, il les faut divifer par ces mêmes Nombres.

Si quelqu'un veut avoir les Nombres de la III. Table, qui conviennent aux Decamerides, qu'il prenne la différence des deux Nombres voifins; qu'il multiplie cette différence par les Decamerides, & qu'il retranche le dernier chiffre; qu'il ajoute enfin le refte au plus petit des 2 Nombres voifins; ainfi le Nombre qui convient au Comma, qui eft de 5. 4, ou de 5 Eptamerides plus 4 Decamerides, eft 10125.

La IV. Table generale eft celle des *Noms des Sons*, qui font éloignés les uns des autres d'une Eptameride.

Pour comprendre aifément l'artifice des noms, il faut remarquer, 1°. que les Sons des 7 Intervalles ordinaires du Syftême Diatonique font défignés par les 7 Confones P. R. G. S. B. L. D. qu'on a préférés à d'autres, parce que ces lettres en Italique ont plus de rapport avec les Notes de la V. Table. Aux 3 premieres Confonnes on ajoute la voyelle A, & aux 4 dernieres la voyelle O, en forte que les Noms des Notes du Syftême Diatonique font PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, PA, qui répondent aux anciens UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, UT, avec cette différence, que le changement de Voyelles, dans les Noms de notre Syftême, marque le Semiton majeur, comme GA, SO, & DO, PA.

Voyez la Section VII.

2°. Pour marquer les 7 Sons éloignés de Merides en Merides, & qui font compris entre deux des Sons précé-

dens, je me ſers des 7 Voyelles a, e, ɛ, i, o, u, ȣ. que je mets d'ordre; mais les Conſonnes ne s'éloignent du principal Son que de 3 merides. Dans ces Voyelles, e ſe prononce comme *é*, & ɛ ſe prononce comme *eu*: ȣ ſe prononce comme *ou*; afin de diſtinguer plus aiſément ces 7 Voyelles. Les Etrangers pourront donner à ces deux voyelles des Sons qui conviennent à la prononciation de leur Langue.

L'on voit par-là que les Sons compris dans les Semitons GA, SO, & DO, PA, ont double nom.

3°. Pour marquer les autres noms éloignés de ceux-ci de 1, 2, ou 3 Eptamerides, je me ſers des conſonnes ſuivantes *c. l. n. r. ſ. t.* écrites en petits caracteres italiques, & qui répondent aux Eptamerides de la I. Table.

Les noms des Octaves aiguës de la Table, ſont les mêmes précédés des mots *ſem. bis, ter, quater, quin. ſex*, &c. & ceux des Octaves graves ſont précédés par les mots *ſub, ſubbis, ſubter, ſubquat*, &c.

Voyez la Planche III. & la Table de la Section IX.

Si l'on veut marquer les noms des Sons juſqu'aux Decamerides, il faut ajouter les voyelles *a, e, i, o, u*, lorſqu'on veut ajouter 1, 2, 3, 4, 5 Decamerides, & *ā, ē, ī, ō, ū*, lorſqu'on les veut ôter.

De ſorte que par notre Syſtême general, il n'y a point de Son qui n'ait ſon nom propre, qu'on connoîtra, ſi on en ſçait le rapport au Son fondamental PA.

Par les noms de notre Syſtême general, on ôte les équivoques qui ſe trouvent dans les autres Syſtêmes; car la Quinte qui eſt marquée par SOL, ſignifie tantôt la Quinte tempérée & tantôt l'exacte; & dans notre Syſtême l'une eſt BO & l'autre BO*r*.

La V. Table eſt celle des *Notes* ou des caracteres de tous les Sons, d'Eptameride en Eptameride.

Pour comprendre aiſément toutes ces Notes, il faut y diſtinguer 1°, le corps qui eſt un O: 2°, la queue, qui eſt en bas dans les Notes PA, RA, GA, & en haut dans les autres Notes; de plus ces queues ſont tantôt devant & tantôt après le corps. 3°, les têtes qui ſont des continuations de la queue, & qui en ſont au plus le tiers. Ces têtes

sont dans les Notes des Intervalles pairs II. IV. VI.

Les Notes des sept principaux Sons ont la queue droite; les 3 Merides au-dessous de ces Sons ont la queue courbée à gauche, & les 3 Merides au-dessus de ces mêmes Sons l'ont courbée à droite.

La Note la plus proche de la principale a trois crochets: la 2e en a deux; & la 3e en a un. Les Notes qui ont un crochet répondent aux Dieses & aux *b mols* des noms du Systême Diatonique.

Voyez *la Table des Notes pour la Musique* Planche II.

Pour exprimer 1, 2, ou 3 Eptamerides qu'il faut ôter des Merides, mettez 1, 2, ou 3 petits points à gauche de la queue; & pour celles qu'il faut ajouter, mettez ces petits points à droite de la queue.

Il y a plusieurs manieres d'exprimer les Octaves des Notes de cette Table.

Voyez dans la Planche II. la *Table des Clefs*.

1°. On peut marquer 4 Octaves de cette maniere. L'Octave moyenne par les Notes simples; la premiere Octave aiguë par un trait sous le corps de la Note; la premiere Octave grave par un trait au travers du corps; & la 2e Octave grave par un trait au-dessus du corps. Voyez *les Notes sans Clefs*.

2°. En mettant les marques des Octaves que nous appellerons Clefs, la clef de l'Octave moyenne est O. Pour marquer la 1e, 2e, 3e, 4e, &c. Octaves aiguës, nous mettons ces chiffres 1, 2, 3, 4, &c. dans la clef O. La clef des Sous-Octaves ou des Octaves graves est D, dans laquelle on met 1, 2, 3, &c. pour marquer la premiere, 2, 3, &c. Sous-Octave. D sans chiffre est la même chose qu'avec 1.

Voyez *la Table des Clefs des Octaves* Planche II.

3°. Si l'on met des Notes sur une ou plusieurs lignes paralleles, en mettant une des précédentes Clefs sur une des lignes, par cette clef l'on connoîtra l'Octave des Notes de la ligne sur laquelle elle est; & par rapport à cette Octave l'on connoîtra les autres.

4°. Quelque clef que l'on marque, elle est toujours par rapport au Son fondamental: ainsi O est la clef de l'Octave dont PA est le C, SOL, UT, ou le ton de Chapelle ou d'Opera. Mais ce Son est éloigné du Ton fixe d'une cer-

taine quantité, que nous marquerons par une seconde Clef mise sur la précédente. O marque que le Son fondamental est au-dessus du Son fixe, & D au-dessous. De plus dans cette Clef sera marqué en Merides & Eptamerides l'Intervalle du Son fondamental au Son fixe. *Voyez l'Exemple pour la Musique dans la Section* VIII.

SECTION IV.

Division & usage de l'Echometre general.

L'Echometre est une regle sur laquelle sont plusieurs lignes divisées, qui servent d'Echelles pour mesurer la durée des Sons, & pour trouver leurs Intervalles & leurs Rapports: nous allons marquer leur division; & ensuite nous donnerons leurs usages.

Planche II.

La 1re Echelle *AB* est le *Chronometre* de M. Loulié. Pour le diviser, soit *A* l'extrémité de la regle; prenez *AC* de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes de Paris, qui est la longueur du Pendule simple à secondes (l'on pourroit prendre 3 pieds justes sans erreur sensible,) divisez *AC* en 36 parties égales; continuez les divisions en *CB*, vous aurez le Chronometre de M. Loulié divisé en pouces universels.

Echelle I.

La 2e Echelle *DE*, est notre *Chronometre*. 1° Prenez sur la 1re Echelle *AB*, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, &c. pouces, & portez ces Intervalles de l'extrémité *D* de la regle vers *E*. Marquez sur ces divisions les nombres pairs, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, &c.

Echelle II.

2°. Divisez le premier pouce de la ligne *AB* en quarts, & portez les Intervalles $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $7\frac{1}{4}$, &c. après les divisions des nombres pairs à commencer par l'extrémité *D*, marquez sur ces nouvelles divisions les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, &c. vous aurez notre premier Chronometre divisé en *douziémes parties de seconde de tems.*

3°. Dans chacune de ces parties précédentes, prenez à droite $\varepsilon\gamma$ de $\frac{1}{4}$ de pouce, & divisez le reste $\delta\varepsilon$ en 5 parties égales aux points 1, 2, 3, 4. Divisez $\frac{1}{4}$ pouce en 25 petites

parties égales : prenez 1 petite partie & la portez après 1, & marquez $\varkappa$: prenez 4 petites parties & les portez après 2, & marquez λ : prenez 9 petites parties & les portez après 3, & marquez μ : enfin prenez 16 petites parties, & les portez après 3, & marquez ν. Ces quatre points $\varkappa, \lambda, \mu, \nu$, diviseront $\delta\,\gamma$ en 5 parties ; faisant la même chose dans les autres intervalles, nous aurons les divisions de notre second Chronometre *en tierces de tems.*

Voyez la Demonstration. p. 320.

Echelle III.

La 3e. Echelle *GH* est notre *Monochorde general.* Pour la diviser : 1°. Prenez *GK* égal à *AC*, ou de 36 pouces universels, divisez *GK* également en *L*, *GL* en *M*, *GM* en *N*, & *GN* en *O*.

2°. Faites une échelle égale à *KL*, divisée en 1000 parties.

3°. Prenez dans la III. Table *du Rapport des Sons*, les 43. nombres de la colonne du milieu, (desquels retranchez le premier chiffre 1, & le dernier,) vous aurez les Nombres, qui serviront à diviser le Monochorde en Merides.

4°. Sur l'échelle prenez avec un compas les parties marquées par ces nombres, & les portez de suite de *L* vers *K*.

5°. Doublez chacune de ces parties, & les portez de *K* vers *H*.

6°. Prenez la moitié de ces 43 nombres, vous aurez une seconde Table, avec laquelle & la précédente échelle, vous diviserez *ML* aussi en 43 parties.

7°. Prenez la moitié des nombres de cette seconde Table, vous diviserez de même *NM* en 43 parties.

8°. Enfin vous continuerez de même pour diviser *NM* & *ON*, chacune en 43 parties. Alors vous aurez le Monochorde general divisé en Merides.

9°. Ecrivez de suite les nombres 0, 1, 2, 3, 4, &c. *Merides* sur les divisions, à commencer par la premiere qui se trouvera vers *H*.

10°. Enfin divisez chaque Meride en 7 parties égales, vous aurez notre Monochorde general divisé en Merides & Eptamerides, & chaque Eptameride pourra être supposée divisée en 10 Decamerides.

La 4[e] Echelle *P Q* eſt le Pendule qui ſert à trouver *le Son fixe.*

Echelle IV.

Prenez *P R* égale à *GK* du Monochorde, enſuite portez les diviſions de *K H* en *R Q*, & de *K O* en *R S*; mais de deux diviſions il n'en faut prendre qu'une; marquez 0 au point *R*, & 1, 2, 3, 4, &c. Merides à droite vers *Q* pour les Sons plus graves que le Son fixe; & à gauche vers *P* pour les Sons plus aigus, vous aurez le Pendule diviſé par Merides & Eptamerides, dont nous donnerons l'uſage dans la Section XII.

La 5[e] Echelle *TV* marque *les Intervalles des Sons* en Merides & Eptamerides, & en Intervalles du Syſtême Diatonique.

Echelle V.

Prenez *TV* à diſcretion, que vous diviſerez également en 100 *Merides*, & chaque Meride en 7 Eptamerides, que l'on peut ſuppoſer diviſées en 10 Decamerides.

Vous marquerez 1,2,3,4, &c. aux diviſions des Merides, & de l'autre côté vous marquerez les Intervalles Diatoniques ſ. S. t. T. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. VII. 8. VIII. &c. aux diviſions des Merides & Eptamerides priſes dans les marques ( ) ou [ ] de la Table I. des Merides & Eptamerides.

La 6[e] Echelle *XY* marque *les Rapports des Sons.* 1°. Prenez 100 petites parties de la ligne *TV*. Portez-les autant de fois que vous pourrez de *X* en *Y*. 2°. Faites une échelle de ces 100 petites parties diviſée en 1000 ou 10000. 3°. Prenez dans la Table des Logarithmes de Ulacq, les Logarithmes depuis le nombre 100 juſqu'au nombre 500, en retranchant les 2 premiers chiffres & les 2 derniers des Logarithmes. 4°. Avec cette Table & cette échelle, diviſez la ligne *XY*, comme nous avons fait *L K* de l'Echelle III.

Echelle VI.

USAGES.

I. Pour regler la durée d'un Son ou d'une meſure de Muſique, l'on ſe ſert du mouvement de la main; mais pour marquer exactement le tems que l'on emploie à faire ce mouvement, il faut avoir un Pendule ſimple qu'il faut alonger ou racourcir, juſqu à ce que chacune de ſes vibra-

tions ſoit Iſochrone, ou d'une durée égale au mouvement de la main ; enſuite meſurez la longueur de ce Pendule depuis le point de ſuſpenſion juſqu'au centre de la bale. Si vous vous ſervez de la I. Echelle, vous aurez la longueur de ce Pendule en pouces univerſels du Chronometre de M. Loulié. Si vous vous ſervez d'un côté de la II. Echelle, vous aurez cette longueur en douziémes parties d'une ſeconde, & de l'autre côté vous l'aurez en tierces de tems. Enfin ſi vous vous ſervez de l'Echelle V. vous aurez ſa longueur en Merides & Eptamerides qui ſeront d'uſage pour trouver le Son fixe.

Voyez la Section XII.

Echelle II.

Pour démontrer la maniere dont nous avons diviſé les Echelles *AB* & *DE*, il faut ſçavoir que les longueurs *AC*, *DF* qui ſont de 3 pieds 8 $\frac{1}{2}$ lignes, marquent celle d'un Pendule ſimple à ſecondes ; que les longueurs des Pendules étant comme les quarrés des tems qu'ils emploient dans chaque vibration, pour avoir un Pendule de $\frac{1}{6}$ de ſeconde, il faut prendre $\frac{1}{36}$ de *AB*, c'eſt-à-dire, un pouce, & par conſéquent prenant 0, 1, 4, 9, &c. pouces, l'on aura les longueurs des Pendules de 0, 1, 2, 3, &c. ſixiémes de ſecondes, ou de 0, 2, 4, 6, &c. douziémes de Seconde. A ces nombres ajoutez d'ordre ceux-ci $\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{4}$, &c. les ſommes ſont encore des quarrés ; car, par exemple, $9 + 3\frac{1}{4} = 12\frac{1}{4} = \frac{49}{4}$ eſt quarré, dont la racine eſt $\frac{7}{2}$ ſixiéme de ſeconde ou 7 douziéme. Enfin appellant aa la longueur $D\delta$ d'un Pendule déja marquée, la différence $\delta\gamma$ ſera $2a + 1$, ôtant 1 (c'eſt-à-dire $\frac{1}{4}$ pouce) le reſte $2a$, étant diviſé par 5 & multiplié par n, donnera $\frac{2an}{5}$; or $aa + \frac{2an}{5} + \frac{nn}{25}$ qui donne les diviſions des tierces eſt un quarré dont la racine eſt $a + \frac{n}{5}$ Tierces. Au lieu de n l'on mettra 1, 2, 3, 4 ; & au lieu de nn, on mettra 1. 4. 9. 16.

Echelle III.

II. Pour diviſer un Monochorde en Merides & Eptamerides, mettez le bout *G* contre le Chevalet immobile qui eſt vers la touche, & voyez ſur quelle Meride ou Eptameride de la ligne *GH* tombe l'autre Chevalet immobile ; alors marquez ſucceſſivement ſur le Monochorde les

les Eptamerides, & de 7 en 7 vous aurez les Merides sur votre Monochorde que vous cotterez jusqu'à l'Octave 43, ou jusqu'à la double Octave 86. Enfin vous écrirez sur les divisions convenables les noms des Intervalles du Systême que vous aurez en vûe.

Si vous ne voulez un Monochorde que pour un Systême particulier, comme pour celui des Grecs, ou pour un Instrument comme le Clavecin, ayez une Table en Merides & Eptamerides des Intervalles de ce Systême, ou des Touches de cet Instrument, & marquez sur le Monochorde, des points aux nombres des Merides & Eptamerides qui conviennent.

Par la même Méthode vous diviserez avec l'Echelle III. le manche d'une Basse de Viole, d'un Théorbe, d'une Guitarre, de la Trompette marine, pour régler la situation de leurs touches. On divisera aussi de même les Instrumens à vent pour régler les Intervalles de leurs trous.

III. Pour comparer les rapports des Sons avec leurs Intervalles, servez-vous des Echelles V. & VI.

Si vous connoissez le rapport des deux Sons, mettez les 2 pointes d'un compas sur les 2 nombres (pris dans l'Echelle VI) qui marquent ce rapport; mettez une pointe du compas sur le bout *T* de l'Echelle V. l'autre pointe marquera l'Intervalle de ces deux Sons, d'un côté en Merides, en Eptamerides, & si l'on veut en Decamerides; & de l'autre côté en Intervalles du Systême Diatonique.

Si les nombres qui marquent le rapport de ces Sons, étant de 90 & 100, ne sont pas dans l'Echelle VI. prenez leur moitié ou leur double, alors vous les trouverez dans cette Echelle.

Si vous connoissez l'Intervalle des deux Sons en Merides & Eptamerides, ou un Intervalle du Systême Diatonique; pour connoître le rapport de ces Sons, prenez avec le compas cet Intervalle sur la ligne V. portez une pointe du compas sur un tel nombre qu'il vous plaira, l'autre pointe donnera le second nombre de ce rapport.

Si l'on veut avoir ce Rapport en nombres entiers les

plus petits, mettez d'abord la pointe ſur 10, & voyez ſi l'autre pointe tombe ſur une dixaine; ſi elle n'y tombe pas, mettez la premiere pointe ſucceſſivement ſur 20, 30, &c. juſqu'à ce que la 2e pointe tombe ſur une dixaine; ſi elle n'y tombe pas, parcourez de ſuite 11, 12, 13, 14, &c. juſqu'à ce que la ſeconde pointe tombe ſur cette diviſion, ou ſur une demie juſte. Les 2 premiers nombres ſur leſquels les pointes du compas tomberont juſte, marqueront le rapport des deux Sons dans les plus petits nombres; mais ſi elle tomboit ſur une demie, ou un tiers, ou un quart, il faudroit doubler, tripler, ou quadrupler les deux nombres.

Echelle I. Remarquez que le Chronometre de M. Loulié ne marque point la durée des Notes par un rapport connu avec le tems d'une ſeconde, parce que les tems des vibrations de ſon Pendule ſont la plupart incommenſurables avec une Seconde.

Le Sieur Chapotot, un des plus habiles Ingénieurs pour les Inſtrumens de Mathématique à Paris, a des *Echometres* diviſés dans toutes les circonſtances ci-deſſus. Il en a fait un de cuivre pour S. A. R. Monſieur le Duc d'Orleans.

SECTION V.

Application du Syſtême de l'Echometre général à tous les Syſtêmes de Muſique.

DAns tous les Syſtêmes de Muſique, les Sons ſont exprimés, ou par les rapports de leurs vibrations, ou par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde qui rendent les Sons du Syſtême propoſé; ou enfin par les rapports des Intervalles d'un Son aux autres, il reſte de réduire les expreſſions de tous ces Syſtêmes dans les Intervalles du Syſtême général; afin 1°. de connoître ſi les Intervalles, ſelon le Syſtême propoſé, forment des conſonances ou des diſſonances juſtes, & ſi elles n'en forment pas de juſtes, en connoître les différences. 2°. Trouver le rapport de chaque Son de ce Syſtême au Son fondamental.

3°. Marquer les noms ou les notes, tant du Syſtême Diatonique ordinaire, que du Syſtême général, qui conviennent aux Sons du Syſtême propoſé. 4°. Chercher les Rapports ou les Intervalles reciproques d'un Son de ce Syſtême à tous les autres Sons de ce même Syſtême.

I. Soit propoſé le Syſtême Diatonique exact exprimé par les nombres de la colonne *A*, qui marquent le rapport des Sons de ce Syſtême au Son fondamental. 1°. Ajoûtez 0000. à chacun de ces nombres, & les diviſez par le plus petit 24, les quotiens donneront les nombres de la colonne *B*. Par exemple, à 27 ajoûtez 0000, vous aurez 270000 qu'il faut diviſer par 24, le quotient ſera 11250 qu'il faut mettre dans la colonne *B*, & ainſi des autres, qui ſont tous dans les mêmes rapports que ceux de la colonne *A*. 2°. Cherchez dans la Table III. du Syſtême général les nombres de la colonne *B*, ou ceux qui en approchent le plus, comme 11246 au-lieu de 11250, vous aurez les nombres de la colonne *C*. Remarquez que les différences des nombres *C* aux nombres *B* ſont inſenſibles pour les Sons; car la plus grande différence eſt 4 ſur 11250, ou 1 ſur 2812 vibrations, ce qui fait environ $\frac{1}{6}$ d'Eptameride, ce qui eſt abſolument inſenſible. 3°. Cherchez dans la IV. Table les noms *D* de notre Syſtême qui répondent aux nombres *C*. 4°. Cherchez dans le Syſtême Diatonique les noms *E*, où vous remarquerez que ces noms n'expriment pas exactement les Sons du Syſtême propoſé *A*; & qu'ainſi le Syſtême ordinaire n'eſt pas exact : dans la colonne I. de la Planche I. vous trouverez auſſi les Intervalles Diatoniques *F*. 5°. Dans la Table I. vous trouverez les Merides & les Eptamerides *G*. 6°. Dans la Table II. les Eptamerides *H*. 7°. Et dans la Table V. les Notes du Syſtême général.

Voyez la Table ſuivante.

Planche I.

Si l'on veut examiner en détail toutes les propriétés de ce Syſtême Diatonique exact, vous trouverez 1°, que les Elemens ou les Intervalles d'un Son au ſuivant ſont T, t, S, marqués dans la colonne *L*; ce que vous connoîtrez en prenant la différence des nombres de la colonne *H* pour former la colonne *K*. 2°. Que les Inter-

valles de chaque Son au son fondamental PA ou UT sont des Consonances ou Dissonances justes ; car ils sont compris dans les marques ( ) [ ] des Tables générales. 3°. Pour juger si les Intervalles reciproques de quelque Son que ce soit à tout autre Son de ce Systême, sont des Consonances ou Dissonances justes, suivez les régles marquées dans la Section XI. 4°. On réduira ce Systême exact en Systême tempéré, en prenant la somme des 5 Elémens T T T t t, de la colonne *K*, qui font 245 ; divisez 245 par 5, vous aurez 49 Eptamerides ou 7 Merides pour Ton moyen, qu'il faut mettre en la place des Tons majeur & mineur ; alors vous aurez les Intervalles *M* en Merides seules, & les noms *N*. Ces expressions sont les mêmes que celles des colonnes *G* & *D*, en ôtant les Eptamerides qui marquent les différences des Intervalles tempérés aux Intervalles justes.

A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N
Systême proposé.	Nombres dans les mêmes Rapports	Rapports de la Table III.	Noms de la Table IV.	Noms de la Colonne IV.	Intervalles Diatoniques.	Merides de la Table I.	Eptam de la Table II.	Difference des Eptam.	Elemens.		
48	20000	20000	PA	VT	VIII	43	301	28	S	43	PA
45	18750	18750	DO	SI	VII	39	273	51	T	39	DO
40	16667	16672	LO*l*	LA	VI	32,,	222	46	t	32	LO
36	15000	14997	BO*r*	SOL	V	25'	176	51	T	25	BO
32	13333	13335	SO*n*	FA	4	18,	125	28	S	18	SO
30	12500	12503	GA*n*	MI	III	14,	97	46	t	14	GA
27	11250	11246	RA*s*	RE	II	7'	51	51	T	7	RA
24	10000	10000	PA	UT	I	0	0			0	PA

Voyez la Planche II.

Par l'Echometre général l'on peut appliquer notre Systême général au même Systême Diatonique. Car 1°. prenez avec un compas sur l'Echelle VI. l'intervalle de 24 à chacun des autres nombres de la colonne *A*, par exemple de 24 à 32. * Portez les ouvertures du compas sur l'Echelle V. en mettant toujours une pointe sur 0, l'autre pointe donnera les Intervalles en Merides & Eptameri-

* ou de 2400. à 3200.

des (18) de la colonne *G*, aussi-bien que l'Intervalle (4) du Systême Diatonique de la colonne *F*; l'on peut ensuite trouver toutes les propriétés de ce Systême, comme nous avons fait dans l'article précédent. Par cette Méthode l'on peut appliquer le Systême général aux Systêmes d'Archytas, d'Aristoxene, d'Eratosthene, de Didyme, & de Ptolomée, &c.

II. Soit proposé un Systême par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde; par exemple, un Systême tempéré du Clavecin, exprimé par les nombres *A*. Trouvez les nombres *B* & *C*, & les Intervalles en Eptamerides *H*, ou en Merides *G*, comme dans l'article I. Prenez leur complement à l'Octave, en ôtant de 301 Eptamerides les nombres *H*, vous aurez les nombres *h*, ou ôtant de 43 Merides les nombres *G*, vous aurez les nombres *g*: avec les nombres *g*, *h*, vous trouverez les autres propriétés du Systême proposé, comme nous avons fait dans la Table précédente.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mêmes Rapports.	C Rapports de la Table III.	G Complement en Merides.	H Complement en Eptamer.	g Intervalles en Merides.	h Intervalles en Eptamerides.
810	10000	10000	0	0	43	301
863	10654	10666	4	28	39	273
904	11160	11169	7	48	36	253
967	11938	11940	11	77	32	224
1016	12543	12531	14	98	29	203
1083	13370	13366	18	126	25	175
1154	14247	14191	22	154	21	147
1212	14963	14962	25	175	18	126
1289	15913	15922	29	202	14	99
1353	16704	16711	32	223	11	78
1448	17877	17865	36	252	7	49
1542	19037	19055	40	280	3	21
1620	20000	20000	43	301	0	0

III. Soit proposé un Systême par les rapports des Inter-

valles, par exemple, le Syſtême Chromatique tempéré par les Comma, qui ſuppoſe l'Octave diviſée en 55 parties ou Comma, dont le Semiton majeur en a 5, le mineur 4, & le Ton 9. Marquez 1°. dans la colonne *A*, les Conſonances & Diſſonances du Syſtême Diatonique. 2°. Cherchez dans la colonne II. du Syſtême Diatonique ſes Elémens, & prenez 5 Comma pour S, & 9 pour T & *t*, vous aurez dans la colonne *B* le nombre des Comma qui compoſent chaque Intervalle. 3°. Diviſez 301 Eptamerides qui compoſent l'Octave en 55 parties égales, le quotient donnera $5\frac{26}{55}$ pour la valeur d'une de ces parties, par laquelle multipliez les nombres *B*, vous aurez les nombres *C*, qui marqueront les valeurs de ces Intervalles en Eptamerides, en négligeant les fractions; vous les reduirez enſuite en Merides *D*, & enfin vous en conclurez avec les Tables du Syſtême général toutes les autres propriétés, comme nous avons fait dans l'article I.

Planche I.

A Intervalles Diatoniques.	B Intervalles en Comma.	C Intervalles en Eptamerides.	D Intervalles en Merides.
VIII	55	301	43
VII	50	274	39
7	46	252	36
VI	41	224	32
6	37	203	29
V	32	175	25
IV *ou* 5	28	153	22,
4	23	126	18
III	18	99	14
3	14	77	11
II	9	49	7
2	5	27	4,
I	0	0	0

Par une ſemblable méthode on appliquera notre Syſtême général, 1°. au Syſtême des *Semitons moyens*, qui ſuppoſe l'Octave diviſée en 12 Semitons moyens, dont 2 font le Ton: 2°. au Syſtême qui diviſe l'Octave en 19 parties égales, dont 2 font le Semiton majeur, & 3 le Ton: 3°. au Syſtême qui diviſe l'Octave en 31, dont 3 font le Semiton majeur, & 5 le Ton.

IV. Pour appliquer notre Syſtême général aux *Syſtêmes des Grecs*, il faut ſçavoir, 1°. qu'ils diviſoient les Sons en 4 *Tetrachordes* ou *Quartes*, dont les deux du milieu

étoient séparés d'un Ton majeur; & pour achever les deux Octaves, ils ajoûtoient un Ton majeur au-dessous du Son le plus grave. C'est pourquoi comme dans notre Systême une Quarte contient 18, Merides, les 4 Tetrachordes des Grecs étoient selon la Table suivante.

				TETRACHORDES.			
		I.		II.	III.		IV.
	Ton ajoûté	*des graves*		*des moyennes*	*des séparées*		*des aiguës*
Merides	—7''	0	18,	36,,	43	61,	79,,
ou	1—32,, .	1—39 .	14, .	32,, :	39 .	1+14,	1+32,,
Noms nouveaux	*sub*LOl .	*sub*DO .	GA*n* .	LO*l* :	DO .	*sem*GA*n* .	*sem*LO*l*
Noms anciens	LA .	SI .	MI .	LA :	SI .	MI .	LA

Cette Table marque dans la premiere ligne l'ordre des Tetrachordes : dans la 2e, leurs Noms : dans la 3e, les Intervalles en Merides & Eptamerides, en commençant par le premier Tetrachorde. Dans la 4e, en ajoûtant *39* Merides, & retranchant autant qu'on a pû l'Octave 43 ; nous avons baissé les Octaves pour les accommoder à l'usage ordinaire. La 5e, sont les noms du Systême nouveau qui conviennent aux Merides précédentes, dans lesquels les noms sans clefs marquent les Sons de l'Octave moyenne, & les noms avec les Clefs *Sub* & *Sem* marquent ceux de la 1re Octave & de la 1re Sous-Octave. Enfin la *6e* contient les noms anciens. 2°. A ces Tetrachordes on en a ajoûté un après le second, appellé *des Conjointes*, qui répond au *b mol*, & qui est

TETRACHORDE
des Conjointes.

32,,	7,,,
LO*l*	*sem*RA*c*
LA	RE

3°. Chaque Tetrachorde est divisé en 3 principales manieres, qui forment les Systêmes Diatonique, Chromati-

que & Enharmonique. Chacun de ces Syſtêmes a été diviſé différemment par différens Auteurs. Voici une maniere.

	Diviſion de chaque Tetrachorde.					
Syſtême Diatonique	0		4		11″	18,
Syſtême Chromatique	0		4	7‴		18,
Syſtême Enharmonique	0	2	4			18,
Syſtême compoſé.	0	2	4	7‴	11″	18,

Ajoûtez les Merides & Eptamerides à celles qui marquent les Tetrachordes, vous aurez les Intervalles des 3 Syſtêmes des Grecs, ſelon le P. Merſenne *; à ces Intervalles vous pouvez ajoûter les noms & notes anciennes; mais ſur-tout nos nouvelles qui les expriment exactement. On peut de même appliquer notre Syſtême général à ceux des Grecs, ſelon tel Auteur qu'on voudra.

* Livre III. des Genres de la Muſique, prop. XIII.

V. *Le Syſtême des Orientaux* qui eſt ſuivi par les Turcs & par les Perſans, ſelon l'Auteur Arabe du Livre *Edouar*, traduit par M. Petis de la Croix, Profeſſeur au Collége Royal, & Interprete du Roi dans les Langues Orientales, ſuppoſe l'Octave diviſée d'abord en quinte, & enſuite par Tons majeurs de cette maniere. *S* eſt le Son fondamental, auquel il faut ajoûter ſucceſſivement les Tons majeurs de 51 Eptamerides *ssss*. *R* eſt ſon Octave, duquel il faut ôter ſucceſſivement les Tons majeurs *rrrrr*. *T* eſt la Quinte, auquel il faut ajoûter les Tons majeurs *tt*, & en ôter ττττ, de ſorte que l'Octave eſt diviſée en 17 Intervalles, dont les Elémens ſont le *Comma* de 5 Eptamerides, & le *Baqya*, ou moitié du Ton mineur de 23 Eptamerides. Nous avons marqué dans la 4e colonne le *Baqya* & le *Comma* par b; c.

Voyez la Table ſuiv.

Pour avoir le Syſtême tempéré des Orientaux, il faut diviſer l'Octave 301 en 17 parties égales, & alors l'on n'aura qu'un Elément de 17 $\frac{12}{17}$ Eptamerides, dont ſe forment par addition les Intervalles de ce Syſtême tempéré, en négligeant les fractions.

Noms

Noms Arabes des Intervalles.	Gamme des Arabes.	Intervalles en Eptamerides.	Elémens.	Syſtême tempéré.
Zylcoul Diapaſon octave.	*yh*	R 301	b	301
	yg	*t* 278	c	283
	yf	τ 273	b	266
	ye	*r* 250	b	248
	yd	*t* 227	b	230
	yc	*s* 204	c	212
	yb	*r* 199	b	195
Zylcoms	*ya*	T 176	b	176
Diapente quinte.	*y*	*s* 153	c	159
	t	*r* 148	b	142
Zylarba	*h*	τ 125	b	125
Diateſſaron quarte.	*g*	*s* 102	c	106
	f	*r* 97	b	89
	e	τ 74	b	71
Tanini Ton majeur.	*d*	*s* 51	comma	53
	c	*r* 46	b	35
Baqya.	*b*	τ 23	baqya	18
	A	S 0		0

Après avoir trouvé ces Intervalles en Eptamerides, l'on peut avoir par la Table généra-le les Merides, les Rapports des Sons, leurs noms & leurs notes, ſelon le Syſtême Diatonique; mais il ſeroit alors plus àpropos de mettre *PA* ſur l'une des Notes *d, g, ya, yd, yg*, afin qu'elles s'acordaſſent plus exactement au Syſtême Diatonique.

Quoique les Orientaux ayent pour Elémens de leur Syſtême le *Comma* & le *Baqya*, ils ne reconnoiſſent dans leur Intonation que le *Baqya*, le Ton mineur, & le majeur qu'ils appellent *Tanini* : ils marquent ces 3 Intervalles par *b, c, d,* ſuivant leſquels ils diviſent les deux quartes & le ton qui forment l'Octave; car à la maniere des Grecs ils rapportent leurs Intervalles à la quarte, & partagent la quinte en quarte & ton majeur; & ſelon les combinaiſons de *b, c, d,* dans la quarte, ils en forment différentes claſſes, dont il y en a 7 de Quartes Conſonantes, & 9 claſſes de Quintes auſſi conſonantes, les autres claſſes de Quartes & de Quintes étant diſſonantes; & par la combinaiſon de ces claſſes conſonantes de Quartes avec celles des Quintes, ils forment 37 principaux modes ſimples, qui ont chacun leur *Mihaſt* ou corde principale. Ils ont enfin leur maniere de battre la meſure ſur deux *Nacarat* ou petites timbales, ou ſur le *Dayré*, qui eſt ſemblable au tambour de baſque, par 3 coups de différentes meſu-

res, combinés différemment; mais leur Musique demande un Traité particulier.

VI. Après avoir rapporté quelque Systême que ce soit aux Merides & Eptamerides de notre Systême général, il est ensuite aisé de diviser un Monochorde, selon ce Systême, en se servant de notre Echometre général, avec lequel l'on peut aussi trouver les Rapports des Sons, lorsqu'on connoît les Intervalles en Merides & Eptamerides; ou bien l'on peut trouver ces sortes d'Intervalles lorsqu'on sçait les Rapports des Sons, comme nous avons expliqué dans la Section III. & dans l'article I. ci-dessus.

SECTION VI.

Application du Systême & de l'Echometre géneral aux Voix & aux Instrumens de Musique.

I. POur régler les Sons des Voix & de tous les Instrumens de Musique, on les compare aux Sons d'un Orgue ou d'un Clavecin, qu'on a tellement réglé, que le Son fondamental UT, qui répond à la Clef C SOL UT, se trouve moyen entre toutes les Voix possibles, lequel néanmoins est sujet à changer, parce que les Compositeurs de Musique se réglent sur l'étendue des Voix, dont ils ont dessein de se servir pour exécuter leurs piéces; dans la suite ces voix ayant changé, ils ont mieux aimé hausser ou baisser les Instrumens, que de changer les notes de ces piéces en les transposant.

Planche III. Dans la premiere Ligne sont marquées les Octaves, dans l'étendue desquelles sont renfermés les Sons de tous les Instrumens de Musique, sçavoir, depuis la 3e Sous-Octave jusqu'à la 3e Octave.

Dans la seconde sont représentées les Touches du Clavecin, dont les noires marquent les Sons du Systême Diatonique, & les blanches leurs diéses ou leurs *b mols*; & elles forment toutes ensemble le Systême Chromatique des Musiciens.

Dans la troisiéme, nous avons mis sous chaque touche

noire les noms ordinaires que les Muſiciens leur donnent; ainſi la touche du Son fondamental, qui eſt la premiere de l'Octave moyenne s'appelle C SOL UT. Dans ces trois expreſſions les Muſiciens, & ſur-tout les Facteurs, marquent les touches, ou les cordes, ou les Sons qu'elles forment, par ces lettres C, D, E, &c. dans leſquelles B ou B *quarre* ſert pour la derniere touche de chaque Octave, & *b*, ou *b mol* pour la blanche qui précéde.

Pour diſtinguer les Octaves, on a écrit les lettres de la premiere ſous-Octave en Majuſcule, celles de la ſeconde ſous-Octave en Majuſcule double, la troiſiéme, triple; l'Octave moyenne en lettre Minuſcule, la ſeconde Octave en Minuſcule double, &c.

Les premiers noms SOL, LA, SI, &c. de chaque Octave ſervent lorſqu'on ſe ſert du *b mol*, & les ſeconds noms UT, RE, MI, &c. ſervent lorſqu'on ſe ſert de B *quarre*. Ainſi la premiere touche de chaque Octave C SOL UT, ſignifie que les Facteurs appellent cette touche C: les Muſiciens, lorſqu'ils chantent ou jouent en *b mol*, l'appellent SOL; & lorſqu'ils chantent ou jouent en B *quarre*, ils l'appellent UT.

Dans la quatriéme ligne, nous avons mis une portée qui contient toutes les Notes qui marquent les touches noires & blanches du Clavecin ou du Syſtême Chromatique des Muſiciens; on a ajoûté des Notes pour une partie de la troiſiéme ſous-Octave & de la ſeconde Octave. Les Clefs vers le milieu de la portée ont été miſes par rapport aux parties des Voix chantantes, A, D, H, T, C, B, vis-à-vis le point qui marque le milieu.

Dans la cinquiéme ligne ſont les trois Clefs de la Muſique ordinaire; ſçavoir de F UT FA, de C SOL UT, & de G RE SOL. L'on voit que ces Clefs n'ont pas aſſez d'étendue, puiſque dans les portées on eſt obligé d'ajoûter de nouvelles lignes vers les Octaves les plus graves & vers les plus aiguës.

La ſixiéme ligne contient en détail les noms anciens du Syſtême Chromatique des Muſiciens, c'eſt-à-dire, les noms des Notes en *B quarre* avec leurs diéſes ou leurs *b mols*.

Dans la ſeptiéme ſont les Clefs des noms nouveaux de

Voyez la Section III. Table IV.

notre Syſtême, c'eſt-à-dire, les ſyllabes qu'il faut ajoûter aux noms nouveaux des Sons, pour diſtinguer leurs Octaves. L'Octave moyenne n'a point de Clef; ainſi PA ſignifie le PA de l'Octave moyenne ou le Son fondamental : Sem-B O, ſignifie le B O de la premiere Octave, ou l'Octave de B O : Subter-*de*, le *de* de la 3e ſous-Octave, ou la 3e ſous-Octave de *de*.

La huitiéme contient les noms nouveaux de notre Syſtême.

Table IV. de la Planche I.

Dans la neuviéme ligne ſont les Clefs des Notes nouvelles, expliquées dans la Section III, Table V.

Dans la dixiéme ſont les Notes nouvelles dont les Octaves ſont diſtinguées par les Clefs qui ſont deſſus, ou par les manieres exprimées dans la Section VIII. & dans la Table des Clefs, Planche II. Ces Notes ſont tirées de la Table V. Planche I.

Dans la onziéme ſont les Clefs des Intervalles en Merides. Voyez la Section III, Table I.

Dans la douziéme ſont les Merides qui marquent les Intervalles des Sons de chaque Octave au 1er Son de la même Octave.

Pour avoir les Intervalles de tous les Sons au Son fondamental, qui eſt le premier de l'Octave moyenne, multipliez la Clef par 43; ainſi l'intervalle 2 ⊢ 18 au Son fondamental, eſt 86 ⊢ 18 ou 104 Merides; le Sous-intervalle 3—36 eſt 129—36 où 93.

Les parties de toutes ces Lignes ſe répondent tellement les unes aux autres, que l'on peut avoir l'expreſſion de tous les Sons du Syſtême Chromatique des Muſiciens dans l'étendue de cinq ou ſix Octaves, ſelon telle maniere que l'on voudra; & ainſi l'on peut appliquer aux trois expreſſions de notre Syſtême tous les Sons du Clavecin; & par conſéquent tous les Sons qui s'y rapportent, comme nous allons montrer. On auroit pû encore y appliquer les mêmes Intervalles en Eptamerides, & par le rapport des vibrations; mais ce que nous avons mis ſuffit, & les Tables générales peuvent ſuppléer au reſte.

Planche I.

II. Pour exprimer tous les Sons ſur un Monochorde, ayez un Monochorde monté de pluſieurs cordes, dont la plus longue ſoit égale à celle d'un Archiluth, & la plus courte à la chanterelle des Deſſus de Violons. L'on peut mettre une corde pour une ou pour deux Octaves, mais il faut qu'une des cordes rende le Son fondamental PA ou UT de la Clef C SOL UT. Enſuite avec l'Echometre diviſez votre Monochorde le long de chaque corde en Merides & Eptamerides, vous aurez un Monochorde général propre pour accorder tous les Inſtrumens de Muſique. Au lieu de diviſer le Monochorde, l'on peut avoir une régle diviſée en Merides ou Eptamerides, qu'on peut appliquer aux cordes de toutes ſortes d'Inſtrumens à cordes, qui ſerviront alors de Monochorde.

III. La Table de la Planche III. exprimée dans les douze premieres Lignes, ſert à marquer aux yeux l'étendue des Voix & des Inſtrumens pour les différentes parties de Muſique, ſur les notes de l'ancien & du nouveau Syſtême, & le Monochorde général ſert à les faire ſentir à l'oreille.

Le reſte de la Planche marque les termes & les étendues des Voix & des Inſtrumens, en les comparant aux Sons de la Table précédente. Ces Voix & ces Inſtrumens ſont partagés en deux claſſes. La premiere comprend les Voix & les Inſtrumens à vent, & la ſeconde les Inſtrumens à cordes.

IV. Les Voix ſont en général diviſées en *6* parties, ſçavoir, 1°. Le 1[er] Deſſus ou le haut Deſſus, marqué *A*. A. a. *a*. 2°. Le 2[e] Deſſus ou le bas Deſſus *D*. D. d. *d*. 3°. La Haute-contre *H*. H. h. *h*. 4°. La Taille ou la Haute-taille *T*. T. t. *t*. 5°. La Baſſe-taille ſous laquelle quelques-uns comprennent le Concordant *C*. C. c. *c*. 6°. La Baſſe-contre ou ſimplement la Baſſe *B*. B. b. *b*. Outre ces lettres nous avons mis des points, pour marquer la Note du milieu de chaque partie.

Comme les Muſiciens ne ſont pas d'accord des termes & de l'étendue préciſe de chaque partie, puiſque ceux qui chantent, ont chacun leur étendue particuliere; après avoir

eu le ſentiment de pluſieurs des plus habiles, nous avons marqué chaque partie par quatre lettres, dont les Majuſcules comme *A*, A, marquent les termes où cette partie peut deſcendre, ſçavoir au moins en A, au plus & en paſſant en *A*; car tous les Auteurs les font deſcendre les uns plus les autres moins entre ces termes *A*, A : les Lettres Minuſcules a, *a*, marquent les termes où cette partie peut monter dans les mêmes circonſtances. A l'égard des Compoſiteurs de Muſique, ils donnent ſouvent une étendue moindre, afin qu'une partie ne ſe confonde pas avec ſa voiſine. Ils diſtinguent ces parties par les poſitions des Clefs, qui ſont dans la portée de la 4[e] ligne *des Notes anciennes*, vis-à-vis les points qui marquent les milieux *des Voix*. Dans notre Syſtême nous diſtinguons les parties comme nous le marquons dans *l'Exemple pour la Muſique*, Section VIII. ou comme dans l'Addition à la Section VI.

Planche III.

Planche II.

Nous avons ajoûté des exemples de Voix de la Muſique du Roi qui ſont d'une étendue extraordinaire, nous les avons marquées par chiffres repétés quatre fois : les deux chiffres du milieu marquent l'étendue où ces Voix peuvent faire des tenues, & les deux chiffres extrêmes marquent où elles peuvent aller en paſſant; nous les avons marquées dans les circonſtances où elles ſe trouvent à preſent.

V. On eſt plus maître des Inſtrumens à vent que de la Voix humaine; c'eſt pourquoi on leur donne des termes & des étendues plus fixes, qui ſe diviſent généralement dans les cinq parties ſuivantes. 1°. Le Deſſus exprimé par D. d. *d.* 2°. La Haute-contre H. h. *h.* 3°. La Taille T. t. *t.* 4°. La Quinte Q. q. *q.* 5°. La Baſſe B. b. b. La premiere lettre Majuſcule marque le Son le plus bas de l'Inſtrument; la 2[e] lettre, qui eſt Romaine, marque le Son le plus haut, où l'on peut encore faire des tenues; & la 3[e] lettre, qui eſt Italique, marque où l'Inſtrument peut monter en paſſant. Comme les Sons ne ſont marqués en détail que juſqu'à RA (RE) de la 2[e] Octave, on a marqué le nombre des Merides ſur les lettres des Inſtrumens qui montent plus haut, pour déſigner les Sons auſquels ces

nombres ſe rapportent. Remarquez que comme un Inſtrument a une étendue beaucoup plus grande que la Voix, on fait ſouvent ſervir une étendue d'Inſtrument à deux ou trois parties, en prenant quelquefois un plus gros Inſtrument pour la partie la plus baſſe, & un plus petit pour la plus haute; il y a néanmoins des Inſtrumens qui n'ont qu'une partie.

Nous avons réglé les termes & l'étendue de la plupart des Inſtrumens à vent, ſelon la pratique du Sieur Ripert, & du Sieur Jean Hautetaire le jeune, qui ſont des plus habiles Facteurs de Paris: Ces termes changent quelquefois ſelon la volonté de ceux qui en jouent.

VI. Les cordes des Inſtrumens à cordes & à manche rendent à vuide les Sons marqués dans la Table. Les nombres 1, 2, 3, 4, &c. marquent les cordes à vuide en commençant par la plus aiguë. Les nombres ou les lettres repetées marquent l'étendue ordinaire de la corde la plus aiguë.

Quelques Inſtrumens, comme la Guitarre, ont leurs cordes doubles, & même triples, qui ſont ordinairement à l'Uniſſon & quelquefois à l'Octave; nous les avons marquées par le même nombre repeté deux fois.

Enfin tous les Inſtrumens à cordes & à manche, ont le manche diviſé par 7, 8, 9 ou 10 *Touches*, excepté le Violon, qui n'en a point. Nous avons marqué 1°. L'ordre des Touches par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. 2°. Les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, &c. par leſquelles on les déſigne dans les Livres de la Tablature. La lettre *a* marque la corde à vuide, *b* la premiere touche, &c. 3°. Les Intervalles Diatoniques du Son que forme la corde à chaque touche, par rapport au Son de toute la corde à vuide. 4°. Ces mêmes Intervalles par Merides.

Nous avons marqué les Sons des cordes à vuide des Inſtrumens de Muſique, la plupart ſelon la pratique du Sieur Hurel, qui paſſe pour un des plus habiles Facteurs d'Inſtrumens à cordes & à manche. L'on peut néanmoins les accorder différemment, comme en effet pluſieurs le font,

& ſur-tout les Etrangers. C'eſt pourquoi nous avons laiſſé un eſpace pour y ajoûter les Inſtrumens qu'on jugera à propos.

VII. En comparant enſemble les Intervalles reciproques de tous les Sons d'un Inſtrument, comme nous le marquerons dans la Section XI. nous en connoîtrons les défauts, ce qui ſervira de principe pour trouver la maniere de les rendre plus parfaits, & pour les accommoder aux Pieces qu'on veut jouer ſur ces Inſtrumens.

Addition à la Section VI.

Nous ajoûterons à la fin de ce Traité notre penſée ſur la diviſion des parties dans les Voix & dans les Inſtrumens.

SECTION VII.

Application du Syſtême général au Plainchant.

J'Entends par *le Plainchant*, cette ſorte de chant qui n'employe que les Sons du Syſtême Diatonique ſans autres modifications dans les Notes que d'être longues ou breves, en ſorte que ſi l'on employe des Diéſes, des *b mols* ou d'autres modifications, je dirai que le Plainchant les emprunte de la Muſique.

Planche II.

Pour entendre entierement le Plainchant par notre Syſtême, repreſentez-vous *la Table des Notes pour le Plainchant.*

Dans cette Table, la premiere Ligne marque une portée des notes & des clefs du Plainchant ordinaire. Nous y avons ajoûté nos clefs O & D; qui repréſentent la Clef C SOL UT & ſa Sous-Octave. La 2e, les noms anciens de ces notes; ces deux lignes n'ont d'étendue que les deux Octaves ordinaires. La 3e, les Intervalles Diatoniques dans l'étendue de 3 Octaves. La 4e, ces mêmes Intervalles en Merides (elles ſont priſes dans le Syſtême temperé ſans Eptamerides.) La 5e, les noms des Sons ou des notes ſelon le Syſtême général: les noms anciens & les nouveaux ſont de trois ſortes de caracteres pour diſtinguer les 3 Octaves. Et la 5e, les notes de notre Syſtême, dont les blanches marquent les longues, & les noires les breves.

Les

Les Intervalles, les Notes, & les Noms de ces six Lignes se répondent les uns aux autres.

I. Nous retenons les noms des Intervalles ordinaires du Systême Diatonique, Seconde, Tierce, Quarte, &c. parce qu'ils sont trop en usage chez les anciens Auteurs, aussi-bien que chez les Modernes : mais pour entendre exactement les rapports de ces Intervalles, il faut avoir recours à nos Merides, par lesquelles nous connoissons que le Semiton majeur, ou la Seconde mineure contient 4 Merides, le Ton ou la Seconde majeure 7, &c. Voyez la Table suivante qui marque les Intervalles tempérés, comme il le faut supposer, pour la pratique du Plainchant: cette Table est prise dans les Tables de la I. Planche.

I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.	5.	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.	Intervalles Diatoniques.
0.	4.	7.	11.	14.	18.	21.	22.	25.	29.	32.	36.	39.	43.	Intervalles en Merides.

Pour avoir les Intervalles reciproques des Notes du Plainchant, par exemple, de Do, so, ôtez 39 de 61, (qui répondent à DO so,) le reste est 22, & par la Table précédente nous trouvons que cet Intervalle est une fausse Quinte. On trouvera de même tous les autres Intervalles réciproques.

II. Nous rejettons les Noms ordinaires UT, RE, MI, &c. parce qu'ils ont été pris au hazard sans aucune attention aux propriétés des Intervalles qu'on ne peut connoître avec ces noms que par un long usage.

III. Les noms nouveaux PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, marquent d'une maniere aisée toutes les propriétés du Systême Diatonique tempéré, & par conséquent ils sont très-propres pour apprendre à entonner les Notes du Plainchant.

Car 1°. les Consonnes P. R. G. S. B. L. D. servent à distinguer les Intervalles Diatoniques des Sons ou des Notes; car l'Intervalle d'une Consonne à la suivante, marque toujours une seconde, comme P, R, ou G, S, ou D, P. L'Intervalle d'une Consonne à la 3e. (en y comprenant la premiere) s'appelle Tierce, comme P, G, ou R, S, &c.

2°. Les Voyelles A, O, servent à faire connoître si les

Intervalles précédens font majeurs ou mineurs, felon les deux regles fuivantes.

La premiere eft, que fi les deux Notes ne changent point de voyelles, les petits Intervalles, c'eft-à-dire, la Seconde, la Tierce & la Quarte, font majeurs, parce qu'ils ne contiennent que des tons fans aucun femi-ton; & les grands Intervalles, c'eft-à-dire, la Quinte, la Sixte & la Septiéme font mineurs, parce qu'ils contiennent deux femi-tons: ainfi PA, RA, eft une Seconde majeure ou un Ton; PA, GA, Tierce maj. SO, DO, Quarte maj. ou un Triton; au contraire DO, fo, eft une Quinte mineure ou une fauffe Quinte; DO, bo, Sixte mineure. Enfin DO, lo, eft une Septiéme mineure. Leurs repliques fuivent la même regle.

La feconde eft que fi deux Notes changent de voyelles, le contraire arrive, c'eft-à-dire, que les petits Intervalles font mineurs, parce qu'ils contiennent un femi-ton, & les grands font majeurs, parce qu'ils ne contiennent qu'un femi-ton. Ainfi GA, SO, ou DO, PA, font des Secondes mineures ou des Semitons majeurs. GA, BO, Tierce mineure. PA, SO, Quarte mineure ou fimplement Quarte. Au contraire PA, BO, eft une Quinte majeure ou fimplement Quinte. PA, LO, Sixte majeure, & PA, DO, Septiéme majeure. Leurs repliques fuivent les mêmes regles.

IV. On peut fe fervir des Notes ordinaires du Plainchant; mais au lieu des deux Clefs qu'on appelle de F UT FA & de C SOL UT, il feroit plus fimple de fe fervir de nos Clefs D, & O, pour marquer pa, *pa* (ut, *ut*.)

V. Je fuis néanmoins perfuadé que les Notes nouvelles font plus commodes.

Car 1°. Nos Notes marquent immédiatement le Nom & le Son qui leur convient; & dans la Tablature ordinaire du Plainchant, il faut un long ufage pour connoître par les Clefs, par les Lignes & par les Efpaces, les Noms & les Sons de ces Notes.

Planche II. 2°. Par les Notes nouvelles on connoît avec la même facilité les Intervalles majeurs & mineurs, que par les Noms nouveaux; car les Noms qui ont la voyelle A, ré-

pondent aux Notes qui ont la queue en bas, & les Noms en O ont dans leurs Notes la queue en haut. Dans la Tablature ordinaire il faut plus de tems & d'application pour distinguer & entonner les Intervalles majeurs & mineurs, que par la nôtre.

3°. Les Notes nouvelles ont quelque rapport avec les consonnes des Noms, sur-tout avec les 4 lettres *p, q, b, d;* de sorte que si l'on vouloit écrire un Plainchant usuel, au lieu des notes, on pourroit se servir des consonnes P. R. G. S. B. L. D. *p. r. g. s. b. l. d.* p. r. g. s. b. l. d. Si l'on veut marquer des bréves, on les tranchera, ou l'on mettra des virgules après; & pour des longues, on mettra après un point ou deux. Les Notes anciennes n'ont aucun rapport avec leurs noms, pour faire une Musique usuelle qui soit commode.

4°. Nous avons un petit avantage par les têtes de nos Notes, en ce qu'elles nous font distinguer les Intervalles impairs I. III. V. VII, d'avec les pairs II. IV. VI. Car dans une même Octave, deux notes qui ont ensemble une tête, ou qui sont sans tête, sont dans un Intervalle impair; & deux notes, dont l'une a une tête, & l'autre n'en a point, sont dans un Intervalle pair. Le contraire arrive à deux notes qui sont dans deux Octaves différentes & voisines.

IV. Les objections que l'on fait contre nos Notes & nos Noms, sont 1°. Que l'usage a établi generalement les anciennes Notes & les anciens Noms; tout le monde en est prévenu, & il faut un travail nouveau pour apprendre & s'accoutumer à une nouvelle maniere. 2°. Les Noms UT, RE, MI, &c. sont plus doux, & plus énergiques pour exprimer les Sons du Systême Diatonique que les Noms PA, RA, GA, &c. 3°. En tout cas les noms sont d'eux-mêmes indifférens, car un habile Musicien chante les notes sans prononcer ni faire attention aux noms. 4°. Enfin les notes mises sur 4 ou 5 lignes paralleles aident l'imagination; car quand les notes montent ou descendent, elles nous avertissent que la voix doit monter ou descendre.

Je réponds 1°. que l'Histoire de la Musique nous apprend

que l'usage n'a établi les notes & les noms que peu à peu en se perfectionnant. Pour les noms on s'est servi d'abord des lettres A. B. C. D. E. F. G. comme on fait encore en Allemagne, en Turquie & en Perse. Ensuite Aretin les a changés en UT, (ou DO par les Italiens,) RE, MI, FA, SOL, LA, & l'usage, après avoir essuyé beaucoup de difficultés par les muances, a ajoûté SI depuis 30 ans. Pour les Notes, elles ont d'abord été inconnues, comme elles le sont encore chez les Peuples qui sont hors de l'Europe, & on se servoit de lettres; ensuite on s'est servi de points, après lesquels on a inventé les Notes du Plainchant, & enfin celles de la Musique. Ce n'est donc pas une chose extraordinaire que le Plainchant & la Musique, après avoir passé par tous ces états, arrivent à un plus parfait que les précédens. 2°. On trouvera nos Noms PA, RA, &c. plus doux & plus énergiques que les ordinaires UT, RE, &c. si on fait tant que de s'y accoutumer, parce que les voyelles avertissent de monter ou descendre d'un Ton ou d'un Semi-ton. 3°. J'avoue que les noms sont inutiles aux habiles Musiciens, mais les Commençans ont besoin des Noms les plus simples & les plus significatifs, qui sont aussi les plus commodes aux habiles pour s'expliquer au moins par écrit. 4°. Je suis persuadé que l'usage rendra nos Notes aussi sensibles de loin, que sont les ordinaires avec les lignes paralleles; parce que si l'on veut se servir d'une seule ligne, comme nous faisons dans la Musique, les Octaves seront aussi facilement distinguées l'une de l'autre, que les Notes le sont dans les parties ordinaires. Ensuite dans chaque Octave, les 3 premieres notes qui ont la queue en bas, sont fort aisées à distinguer des 4 dernieres qui ont la queue en haut; de plus les notes qui ont la queue devant le corps du caractère, se distinguent aisément des semblables qui ont la queue après; enfin les têtes se feront encore bien distinguer, si on a soin de les bien marquer. Ajoûtez que nos Diéses & *b* mols sont plus aisés à reconnoître que les ordinaires. Nos notes se connoissent immédiatement par elles-mêmes; on évite par leur moyen les

Planche II.

difficultés que forment les Clefs & les transpositions des Notes ordinaires ; enfin le langage est uniforme pour les Voix & pour les Instrumens.

VII. Nous donnons un Exemple du Plainchant dans lequel la Clef D signifie que les Notes qui sont sans traits horizontaux sont de la 1re. Octave grave ; on s'en peut passer, parce que cela arrive toujours dans le Plainchant, les Notes blanches sont longues & les noires sont bréves. Les traits entre les Notes marquent les séparations des mots.

Planche II.

On peut représenter le Plainchant par les 3 manieres marquées dans l'exemple de la Musique, de laquelle on peut emprunter les Diéses & *b* mols, les mesures, &c.

SECTION VIII.

Application du Systême general à la Musique.

PAr *la Musique* nous entendons cette sorte de Chant qui emploie les Sons du Systême Diatonique avec toutes les modifications dont ils sont capables, c'est-à-dire, avec leurs Diéses, & *b* mols, leurs différentes mesures, leurs valeurs, leurs durées, les pauses & les agrémens.

Pour avoir une idée entiere de toutes ces circonstances de la Musique : voyez la Table des Notes de la Musique, & les Tables qui suivent.

Planche II.

Vous remarquerez *dans la Table des Notes*, 1°. une Octave des *Notes naturelles*, c'est-à-dire, du Systême Diatonique tempéré, exprimée par Merides, par les Noms & les Notes nouvelles, & même par les Notes & les Noms anciens, afin de voir leurs rapports. 2°. Toutes les *Notes diésées*, ce qui se fait par les Merides, en ajoûtant 3 au nombre des Merides des Notes naturelles ; par les Noms, en changeant A en i, & O en a ; par les Notes en courbant la queue à droite. Aux Notes & aux Noms anciens nous y avons mis les marques ordinaires de Diéses. 3°. Comme il arrive quelquefois que les Compositeurs ayant mis des Diéses après la Clef, ils en mettent de nouveaux

ſur la même Note, qui ſe trouve alors doublement diéſée, nous en avons mis une dans cette circonſtance à so, qui a 18 Merides, ſon Diéſe 21, & ſon double Diéſe 24. A l'égard du nom, le Diéſe de so eſt ſa, & ſon double Diéſe eſt bi, que l'on a en prenant la conſonne b qui ſuit ſ, & la voyelle i qui précéde o; ce qu'on peut voir dans la Table generale des Noms & des Sons; & à l'égard de la Note, le Diéſe recourbe la queue droite, & dans le double Diéſe la queue a une double courbure. Les Inſtrumens à touches réglées pour un double Diéſe, prennent le Son ſuivant Bo, qui eſt alors altéré d'une Meride. 4°. Vous remarquerez toutes les *Notes en b mol*, ce qui ſe fait aux Merides en ôtant 3, du nombre des Merides des Notes naturelles; aux Noms en changeant A en o, & O en e, & aux Notes en courbant la queue à gauche. Aux Notes & aux Noms anciens, nous avons marqué le *b* mol à l'ordinaire. 5°: Il arrive auſſi quelquefois des *b* mols doubles, alors il faut faire à proportion comme au double Diéſe.

Planche II.

Si l'on compare notre Syſtême de Muſique avec l'ancien, on trouvera dans le nôtre les avantages ſuivans. 1°. Les Merides marquent exactement les Intervalles des Sons néceſſaires à la Muſique comme au Plainchant.

2°. Les noms des Sons naturels ont les propriétés que nous avons marquées au Plainchant, leurs Diéſes & leurs *b mols* ne changent point de conſonnes, mais ſeulement de voyelles en prenant la 3ᵉ ſuivante pour les Diéſes, & la 3ᵉ précédente pour les *b mols*, comme on peut voir dans la Table generale des Noms.

Planche I.

Les nouvelles voyelles ſervent auſſi à diſtinguer les différentes eſpéces d'Intervalles Diatoniques; ſçavoir les Intervalles ſuperflus & maximes, qui ſont plus grands que les Intervalles majeurs de 3 & de 6 Merides; les Intervalles diminués & minimes, qui ſont plus petits que les Intervalles mineurs de 3 & de 6 Merides. Ces ſortes d'Intervalles peuvent paſſer pour les Intervalles Diatoniques ſuivans ou précédens, mais altérés d'une Meride.

Dans la Planche I. colomne I. il y a ſeptiéme *minime* oppoſée à ſeptiéme *mineure*, qu'il ne faut pas confondre avec ſeptié-

Pour distinguer ces espéces d'Intervalles par les Noms nouveaux, il faut supposer deux choses: 1°. Que deux Sons s'approchent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est diésé ou que le plus haut est en *b* mol; & qu'ils s'approchent de deux degrés, lorsque ces deux cas arrivent en même tems. Au contraire deux Sons s'éloignent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est en *b mol*, ou que le plus haut est diésé; & qu'ils s'éloignent de deux degrés, lorsque ces deux cas arrivent en même tems. Ces Notes ne sont éloignées ni approchées, lorsqu'elles sont toutes deux ou diésées ou en *b mol*. 2°. Que les Voyelles voisines sont les équivalentes l'une de l'autre; ainsi e est l'équivalente de A, & i de O. Cela supposé nous donnerons les deux regles suivantes.

me minime opposée à septiéme maxime.

La 1re est que dans les petits Intervalles, si deux noms ont les mêmes Voyelles, ou bien si l'un a une voyelle, & l'autre son équivalente: 1°. Leurs Intervalles sont *majeurs*, si les Sons sont naturels, ou ne sont éloignés que d'un degré. 2°. Ils sont *maximes*, s'ils sont éloignés de deux degrés. 3°. Ils sont *diminués*, s'ils se sont approchés d'un ou de deux degrés.

La seconde regle est que dans les petits Intervalles, si les deux Noms ont des Voyelles différentes ou leurs équivalentes: 1°. Leurs Intervalles Diatoniques sont *mineurs*, si les Sons sont naturels, ou s'ils se sont approchés d'un degré. 2°. Ils sont *minimes*, s'ils se sont approchés de deux degrés. 3°. Ils sont *superflus*, s'ils se sont éloignés d'un ou de deux degrés; dans les grands Intervalles le contraire de ces deux regles arrive.

Nous donnons un exemple de toutes les espéces de *Quartes* dans cette Table, dans laquelle nous mettons, 1°. Les noms d'une *Quarte* dans toutes ses espéces. 2°. Les mêmes en *Merides*. 3°. Deux *exemples* de noms des Sons qui forment toutes ces espéces de Quartes, dans lesquelles les noms naturels sont en lettre capitale, les diésés en Romaine, & ceux en *b* mol sont en Italique. 4°. Les *Regles* ausquelles ces espéces d'Intervalles se rapportent.

Table suivante.

5°. Les *Intervalles altérés* aufquels les efpéces de Quarte fe rapportent, & que les Inftrumens à touches reglées leur fubftituent. 6°. Les Merides que devoient avoir ces *Intervalles*-ci pour être *juftes*.

1. *Quartes.*	2. *Merides.*	3. *Exemples.*		4. *Regles.*	5. *Intervalles altérés.*	6. *Interv. juftes.*
Maximes	27	{ *fe*, da	. . . . . . }	1ere.	V. Superflue	28
Superflues	24	{ *fe*, DO SO, da	. . . . . . *po*, fa }	2e.	V.	25
Majeures ou *Tritons*	21	{ fa, da SO, DO *fe*, *de*	PA, fa *po*, SO . . . . . . }	1e.		
Mineures ou fimplement *Quartes*	18	{ fa, DO SO, *de*	pi, fa PA, SO *po*, *fe* }	2e.		
Diminuées	15	{ fa, *de*	*pi*, fo PA, *fe* }	1e.	III.	14
Minimes	12	{	pi, *fe* }	2e.	3.	11

3°. Les Notes font connoître même avec plus de facilité ces efpéces d'Intervalles; car l'on connoît, (comme nous avons dit au Plainchant,) les Intervalles naturels majeurs & mineurs, avec les Notes fimples qui ont la queue droite. Enfuite 1°. fi l'Intervalle naturel eft majeur, & que l'une des Notes s'éloigne de l'autre par la courbure de fa queue, l'Intervalle devient fuperflu, & fi les deux Notes s'éloignent, il devient maxime; au contraire

traire ſi une Note s'approche, l'Intervalle devient mineur; ſi toutes les deux s'approchent, il devient diminué. 2°. Si l'Intervalle naturel eſt mineur, par un ſemblable raiſonnement on conclura les changemens qu'apportera la courbure des queues des Notes.

4°. J'avoue qu'on peut appliquer le même raiſonnement aux Notes & aux Noms anciens, mais les marques pour connoître ces eſpéces d'Intervalles ne ſont pas ſi ſimples.

II. La Table *de la valeur des Notes & des pauſes* marque 1°. Le rapport des valeurs de ces Notes qui ſuivent la progreſſion double. 2°. Une Note nouvelle ſelon toutes ces valeurs. 3°. La ſemblable Note ancienne ſelon les mêmes valeurs. 4°. Les ſilences ou les pauſes nouvelles, qui ſont des o, ou des notes ſans queue & ſans tête. 5°. Les anciennes pauſes dans toutes les mêmes valeurs.

Planche II.

L'on voit par cette Table que, ſuppoſé qu'une noire vaille un tems, une noire avec un trait ne vaudra que $\frac{1}{2}$ de tems ou une croche : avec deux traits, $\frac{1}{4}$ de tems ou une double croche : avec un trait courbé, $\frac{1}{8}$ ou une croche triple, &c. Au contraire une blanche vaut deux tems; un trait ſur une blanche vaut quatre tems ou une ronde, & ainſi de ſuite; de ſorte que les traits diviſent les noires, & multiplient les blanches, ce qui eſt commun aux Notes & aux pauſes.

Un point mis après une Note augmente la valeur de cette Note d'une moitié, comme dans la Muſique ordinaire.

III. La Table *des Clefs des Octaves* du nouveau Syſtême marque 1°. Les Clefs nouvelles, dans leſquelles O marque l'Octave moyenne, & 1, 2, 3, 4, &c. dans O marquent la 1re, 2e, 3e, 4e Octave aiguë. D ſeul ou avec 1 marque la 1re ſous-Octave ou Octave grave, & avec 2, 3, &c. marque la 2e, 3e ſous-Octave. 2°. La Clef O miſe deſſus une ligne eſt affectée aux parties de deſſus pour les Voix & les Inſtrumens, & ſignifie que les Notes qui ſont dans cette ligne ſont de l'Octave moyenne, celles qui

ſont au-deſſous de la ligne ſont de la 1re Octave grave, & celles qui ſont au-deſſus ſont de la 1re Octave aiguë; ſi l'on veut monter plus haut, on ajoûte une ſeconde ligne. 3°. La Clef D miſe ſur une ligne eſt pour les parties baſſes, & ſignifie que les Notes qui ſont ſous la ligne ſont de la 1re Octave grave, les autres à proportion; & ſi l'on veut deſcendre plus bas, on ajoûte auſſi une ſeconde ligne. 4°. Les Notes ſans Clef marquent les différentes Octaves par des traits ſous leur corps, dans leur corps & au-deſſus; celles qui n'ont point de traits appartiennent à l'Octave moyenne; & ces 4 Octaves ſuffiſent pour la Muſique ordinaire. Que ſi l'on veut monter plus haut ou deſcendre plus bas, on doublera le trait. On peut mettre une Clef au commencement de ces Notes, & alors elle ſignifie que les Notes ſans trait appartiennent à l'Octave de cette Clef. 5°. Nous avons ajoûté les Notes anciennes avec toutes leurs poſitions ſelon les différentes parties, afin de montrer les rapports des Notes & des Octaves nouvelles dans toutes les précédentes manieres avec les Notes anciennes.

IV. Nous avons donné un *Exemple pour la Muſique* à deux parties, que nous avons mis de 3 manieres. *La premiere maniere*, ſur une ligne, & alors la Clef O marque le deſſus, & D la baſſe. *La ſeconde maniere*, ſans Clef en mettant les corps des Notes ſur une ligne. *La troiſiéme maniere*, auſſi ſans Clef en mettant toutes les Notes de même hauteur. L'uſage montrera ce qui convient le mieux.

Voici les remarques particulieres qu'il faut faire ſur cette piéce de Muſique.

1°. Au commencement de chaque portée ſont les Clefs O pour les deſſus, & D pour les baſſes.

2°. Sur la premiere Clef O nous en mettons une ſeconde avec un nombre de Merides dedans, pour marquer que le Son fondamental ou le C SOL UT de l'Orgue ou du Clavecin, ſur lequel on chante, ou l'on joue cette piéce, eſt éloigné du Son fixe de cette quantité. Quand le Son fixe aura été bien déterminé, l'on connoîtra par là les

différences des Tons de la Chapelle, de l'Opera & des Concerts particuliers, pour toute ſorte de tems.

3°. Devant la Clef ſont deux Notes, l'une la plus baſſe de la partie qu'on chante, & l'autre la plus haute. Ces deux Notes ſervent 1°. A faire prendre le ton à celui qui chante ſeul cette partie, en préludant depuis la Note la plus baſſe juſqu'à la plus haute. 2°. A voir à quelle perſonne une partie convient, en conſiderant ſi ſa belle voix a cette portée. 3°. Lorſque ſur une feuille il y a pluſieurs parties, ces deux Notes font reconnoître à chacun des Muſiciens la portée qu'il doit chanter, parce qu'il n'y a pas aſſez de variété dans nos Clefs pour les diſtinguer.

4°. Dans le corps de la piéce les meſures ſont marquées à l'ordinaire, auſſi-bien que les guidons, les repriſes, & les différens agrémens du chant; les liaiſons des croches ſont marquées au-deſſus des Notes, & les liaiſons des autres Notes au-deſſous.

5°. Devant la Clef, au-deſſus de la ligne, eſt marquée la meſure par une pauſe & un chiffre; le chiffre marque ſi c'eſt une meſure à 2, ou à 3, ou à 4 tems; la pauſe marque la valeur d'un tems de cette meſure.

6°. Devant la Clef, au-deſſous de la ligne, eſt marquée la durée d'un tems ou d'une meſure. Pour marquer ces durées, il y a trois choſes; 1°. une pauſe, qui eſt égale à celle qui marque au-deſſus de la ligne un tems de la meſure, ou qui eſt égale à tous les tems de la meſure, lorſque la meſure ſe bat vîte. 2°. une lettre. 3°. un nombre.

Pour comprendre ce nombre & cette lettre, il faut ſçavoir que nous marquons la durée d'une Note ou d'une pauſe par une vibration d'un Pendule ſimple dont la longueur eſt déterminée. Ce Pendule eſt fait d'une balle de plomb ou de cuivre attachée au bout d'un fil long environ de 8 pieds; à l'autre bout il y a un contrepoids; on attache deux clouds ou épingles à la hauteur de 5 à 6 pieds, & éloignées l'une de l'autre de 2 ou 3 pieds; enfin l'on fait paſſer ce fil par-deſſus ces deux épingles.

Lorſqu'en chantant ou jouant une piéce de Muſique, l'on bat la meſure avec la main, il faut faire faire des vibrations à ce Pendule, & conſidérer ſi chaque vibration eſt iſochrone à chaque tems de la meſure, ou à toute la meſure, c'eſt-à dire, la meſure étant à 3, ſi à chaque meſure le Pendule fait juſtement 3 vibrations, ou la meſure étant trop vîte, ſi à chaque meſure le Pendule en fait une; car ſi le Pendule va trop vîte, il faut l'allonger en hauſſant le Contrepoids, & s'il va trop lentement, il faut le racourcir en baiſſant le Contrepoids.

Planche II. Echelle I.II.

Le Pendule étant précisément iſochrone avec un tems ou une meſure, prenez la régle ſur laquelle eſt marqué le Chronometre, avec lequel meſurez la diſtance du point de ſuſpenſion, juſqu'au centre de la balle, vous aurez la longueur du Pendule qui marquera la durée. Mais comme il y a de trois ſortes de Chronometre, il les faut marquer différemment.

1°. Si vous vous ſervez du Chronometre de M. Loulié pour marquer la durée, il faut mettre la lettre P. ainſi o. P. 42. ſignifie qu'une blanche o. dure autant qu'une vibration d'un Pendule qui a 42. *Pouces* de long.

2°. Si vous vous ſervez de notre premier Chronometre, mettez S. ainſi o. S. 14. ſignifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 14. *douziémes de Secondes.*

3°. Si vous vous ſervez de notre ſecond Chronometre, mettez T. ainſi o. T. 70. ſignifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 70. *Tierces.*

Le Chronometre de M. Loulié eſt le plus ſimple pour ſa conſtruction, puiſqu'il eſt diviſé en parties égales; mais les durées des Notes ne ſont marquées par aucun tems exact, puiſqu'elles ſont la plupart incommenſurables avec le tems d'une Seconde. Notre Chronometre qui diviſe la Seconde en 12 parties égales eſt ſuffiſant pour la pratique, & commode en ce qu'il marque exactement les rapports des tems de la durée des Notes; ces rapports ſont marqués plus en détail par les Tierces.

Il eſt certain que pour rendre la Muſique parfaite, il

faut marquer la durée abſolue des tems ou des meſures ; car il eſt impoſſible d'inſtruire les abſens & la poſtérité de la véritable meſure d'un air, ſelon le ſentiment de l'Auteur, ſi on ne marque ſa durée par l'une des trois manieres précédentes. Au reſte ſi dans la ſuite d'un air l'on change de meſure ou de durée, on marquera la nouvelle meſure ou la nouvelle durée dans une parenthéſe de cette maniere (3) ou (o. 3.) & (S. 8.) ou (o. S. 8.) ces durées ſont plus préciſes que les mots ordinaires de *vîte*, *lentement*, &c. qui ſont équivoques.

SECTION IX.

Des Sons harmoniques.

J'Appelle *Son harmonique* d'un Son fondamental, celui qui fait pluſieurs vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une ; ainſi un Son à la douziéme du Son fondamental eſt harmonique, parce qu'il fait 3 vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une. Voici la Table des Sons harmoniques qui eſt diviſée en 5 Octaves & en 7 Colonnes.

La premiere colonne marque le nombre des vibrations que fait un Son harmonique, pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une ; elle marque auſſi l'ordre des Sons harmoniques.

Voyez la Table ſuivante.

La 2e colonne ſuppoſe que chaque Octave du Son fondamental fait 10000 vibrations, & marque enſuite combien de vibrations fait le Son harmonique par rapport au premier Son de chaque Octave. L'on trouve ces nombres en ajoûtant 0000, aux nombres de la 1re colonne, & les diviſant par le 1er nombre de l'Octave ; ainſi l'on trouve 13750, en diviſant 110000. par 8. Les nombres de cette 2e colonne ſont en même rapport que ceux de la même Octave dans la 1re colonne. Et les nombres d'une Octave ſont renfermés dans la ſuivante.

La 3e colonne marque les Octaves plus les Merides

1. Rapports des vibrations au Son fondamental.	2. Rapports des vibrations au premier Son de chaque Octave.	3. Intervalles en Octaves, Merides & Eptamerides.	4. Intervalles Diatoniques au premier Son de chaque Octave.	5. Intervalles Diatoniques au Son fondamental.	6. Noms nouveaux.	7. Noms anciens.
1 1	10000	0	I	I	PA	VT
1 2	10000	1+ 0	I	VIII	ſem-PA	VT
1 3	15000	1+25'	V	XII	ſem-BO*r*	SOL
1 4	10000	2+ 0	I	XV	bis - PA	VT
1 5	12500	2+14,	III	XVII	bis - GA*n*	MI
1 6	15000	2+25'	V	XIX	bis - BO*r*	SOL
1 7	17500	2+35,,	7 7	7 21	bis - la*l*	*la . d*
1 8	10000	3+ 0	I	XXII	ter - PA	VT
1 9	11250	3+ 7''	II	XXIII	ter - RA*s*	RE
1 10	12500	3+14,	III	XXIV	ter - GA*n*	MI
1 11	13750	3+20,,	10 IV	10 XXV	ter - *ſul*	*fa* $\frac{1}{2}$ *d*
1 12	15000	3+25'	V	XXVI	ter - Bor	SOL
1 13	16250	3+30'	6 7	27 7	ter - *lur*	*la* $\frac{2}{3}$ *b*
1 14	17500	3+35,,	7 7	7 28	ter - la*l*	*la . d*
1 15	18750	3+39	VII	XXVIII	ter - DO	SI
1 16	10000	4+ 0	I	XXIX	quat - PA	VT
1 17	10625	4+ 4''	2 2	2 30	quat - ro*l*	*re . b*
1 18	11250	4+ 7''	II	XXX	quat - RA*s*	RE
1 19	11875	4+11,,	4 3	4 31	quat - go*l*	mi *b*
1 20	12500	4+14,	III	XXXI	quat - GA*n*	MI
1 21	13125	4+17,	7 4	7 32	quat - *Sin* ou *gin*	*fa* $\frac{1}{3}$ *b*
1 22	13750	4+20,,	10 IV	10 XXXII	quat - *ſul*	*fa* $\frac{1}{2}$ *d*
1 23	14375	4+23,,,	5 5	33 5	quat - *bic*	*ſol . b*
1 24	15000	4+25'	V	XXXIII	quat - BO*r*	SOL
1 25	15625	4+28,,	10 6	10 34	quat - ba*l*	ſol . *d*
1 26	16250	4+30'	6 7	34 7	quat - *lur*	*la* $\frac{2}{3}$ *b*
1 27	16875	4+32,,,	VI 5	XXXIV	quat - LO*t*	LA
1 28	17500	4+35,,	7 7	7 35	quat - la*l*	*la . d*
1 29	18125	4+37,	7 7	35 7	quat - *dun*	*ſi* $\frac{2}{3}$ *b*
1 30	18750	4+39	VII	XXXV	quat - DO	SI
1 31	19375	4+41	VII 14	XXXV 14	quat - *pu* ou *du*	*ſi* $\frac{2}{3}$ *d*
1 32	10000	5+ 0	VIII	XXXVI	quin - PA	VT

avec les Eptamerides des Intervalles des Sons harmoniques de cette Octave. En cherchant dans la III. Table générale les nombres de la colonne précédente, l'on trouvera aux lieux qui leur répondent dans la II. Table générale, les Merides avec les Eptamerides de cette 3e colonne.

Planche I.

La 4e colonne marque les Intervalles Diatoniques de chaque Son harmonique au premier Son de chaque Octave; & comme la plupart de ces Intervalles ne sont pas justes, nous avons ajoûté à gauche les Eptamerides qui manquent, & à droite les Eptamerides qui sont de trop.

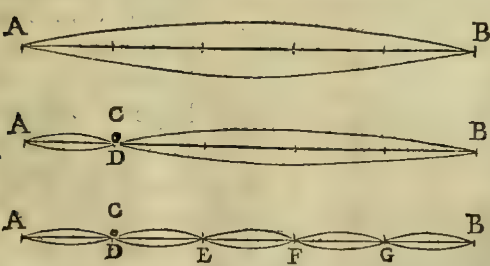
La 5e colonne marque les mêmes Intervalles diatoniques au Son fondamental, avec les mêmes différences.

La 6e contient les noms des Sons harmoniques selon notre Systême général.

La 7e, les noms ordinaires des mêmes Sons harmoniques. *b* signifie *b mol*, & *d*, diése. L'on voit que ces noms ne sont pas justes dans plusieurs Sons. Nous avons marqué les parties des diéses & des *b* mols que ces Sons expriment.

Après avoir défini & déterminé les Sons harmoniques, il reste à les faire sentir à l'oreille & même à la vûe, & à en marquer les propriétés.

Divisez la corde d'un Monochorde en parties égales; par exemple en 5, (l'on peut diviser une régle de la même longueur & l'appliquer le long de cette corde :) pincez cette corde à vuide, elle rendra un Son que j'appelle le fondamental de cette corde : mettez aussi-tôt un obstacle léger *C* sur une de ces divisions *D*, comme le bout d'une plume si la corde est menue; en sorte



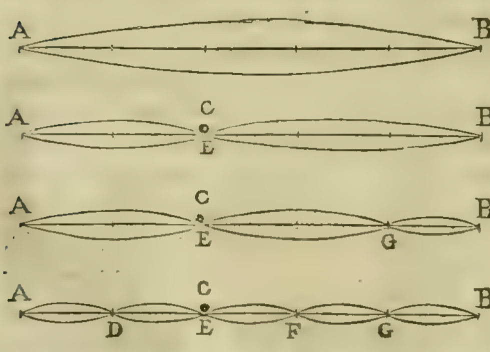
que le mouvement de cette corde se communique de part

& d'autre de l'obſtacle ; elle rendra le 5e Son harmonique, c'eſt-à-dire, une XVIIe.

Pour comprendre la raiſon de cet effet, remarquez que lorſqu'on pince la corde *A B* à vuide, elle fait ſes ondulations dans toute ſa longueur ; mais lorſqu'on met un obſtacle *C* ſur la premiere diviſion *D* de la corde, que je ſuppoſe diviſée en cinq parties égales, l'ondulation * totale *A B* ſe partage d'abord dans les deux *A D*, *D B*, & comme *A D* eſt $\frac{1}{5}$ de *A B* ou $\frac{1}{4}$ de *D B*, elle fait ſes ondulations 5 fois plus vîte que la totale *A B*, ou 4 fois plus vîte que l'autre partie *D B*; de ſorte que la partie *A D* entraîne ſa partie voiſine *D E*, & l'oblige à ſuivre ſon mouvement, elle lui doit être par conſéquent égale ; car une plus grande partie iroit plus lentement, & une plus petite iroit plus vîte ; enſuite la partie *D E* oblige la ſuivante *E F* à ſuivre le même mouvement, & ainſi de ſuite juſqu'à la derniere; de ſorte que toutes les parties feront des ondulations qui ſe croiſeront dans les diviſions *D*, *E*, *F*, *G*; & par conſéquent la corde rendra le 5e Son harmonique, ou une XVIIe.

* Une ondulation d'une corde eſt la figure en fuſeau que font les vibrations de cette corde.

J'appellerai ces points *A*, *D*, *E*, *F*, *G*, *B*, *les Nœuds* de ces ondulations, & les milieux de ces ondulations feront appellés *les Ventres* de ces ondulations.



Si l'obſtacle *C* eſt à la 2e diviſion *E* de la corde, elle rendra le même Son harmonique; car 1°. l'obſtacle *C* obligera d'abord la corde à faire les deux ondulations *AE*, *EB*. 2°. L'ondulation *A E* allant plus vîte que l'autre, elle obligera la partie *E G* qui lui eſt égale, à ſuivre ſon mouvement. 3°. La partie reſtante

restante GB qui en est la moitié, allant deux fois plus vîte, obligera son égale GF à suivre son mouvement, & celle-ci entraînera la suivante FE, & ainsi de suite jusqu'à la derniere; en sorte que toute la corde sera divisée par ses ondulations en parties égales à la plus grande commune mesure des parties AC, CB divisées par l'obstacle leger C.

On sera convaincu de ces ondulations: 1°. Par l'ouie; car ceux qui ont l'oreille fine, distingueront un Son harmonique proportionnel aux parties qui forment ces ondulations, ou bien on pourra s'en assurer en mettant le Monochorde à l'Unisson de ce Son harmonique. 2°. Par les yeux; car si l'on divise la corde en parties égales, par exemple en 5, si on met un chevalet mobile C en D ou en E, & des petits morceaux de papier noir dans les divisions E, F, & des morceaux de papier blanc sur les milieux de ces parties, en frappant la partie AC, l'on appercevra que les morceaux de papier blanc qui sont sur les ventres des ondulations sauteront, & que les noirs qui sont sur les nœuds, resteront. On nous a fait remarquer que cet effet avoit déja été observé en 1673, à l'égard de deux cordes qui sont dans les circonstances de l'Article III. ci-dessous. Voyez *Johannis Wallis operum, in folio, tom.* 2. *pag.* 466. *cap.* CVII.

De ce que nous venons d'établir, nous en tirerons les consequences & les remarques suivantes.

I. Si l'on a formé un Son harmonique en mettant un obstacle leger en D, on continuera à avoir le même, en ôtant cet obstacle, ou en mettant un autre dans quelqu'autre nœud, ou dans tous les nœuds.

II. Après avoir formé un Son harmonique, par exemple le 5e, si l'on met l'obstacle leger sur le ventre d'une ondulation qui la divise, par exemple en trois, il se formera un 3e Son harmonique du premier Son harmonique, c'est-à-dire, le 15e Son harmonique du Son fondamental.

III. Sans mettre d'obstacle leger sur une corde, on lui donnera un Son harmonique; 1°. Si à côté de cette corde on en touche une autre à l'unisson de quelqu'un de ses Sons

harmoniques : 2°. Si la premiere corde n'eſt pas à l'uniſſon avec un des Sons harmoniques de l'autre, elles ſe partageront par leurs ondulations en Sons harmoniques, qui ſeront les plus grandes communes meſures des Sons fondamentaux des deux cordes, comme ſi l'une eſt à la quarte de l'autre dont le rapport eſt de 3 à 4, la plus petite formera le 3e Son harmonique, & la plus grande, le 4 qui ſont à l'uniſſon.

IV. Le Son harmonique formé par la Sympathie d'une corde voiſine, ou par un obſtacle leger, eſt d'autant plus ſenſible, qu'il a de plus grandes ondulations; ainſi le 3e Son harmonique eſt plus ſenſible que le 4e; ceux qui ſont par ſympathie deviennent bientôt inſenſibles, & ceux qui vont par des obſtacles legers ſont indéfinis; mais comme les plus petits ne ſe peuvent diſtinguer que très-difficilement, nous ſuppoſerons dans la ſuite, qu'une corde de trois pieds peut faire entendre juſqu'au 32e Son harmonique, ou juſqu'à ſa 5e Octave, quoiqu'on l'entende au-delà du 128e Son harmonique.

V. Selon cette ſuppoſition, toute diviſion ou nœud qui forme un Son harmonique, en y mettant un obſtacle leger, eſt éloigné du nœud le plus proche que forment les autres Sons harmoniques au moins d'une 32e partie de ſon ondulation; par exemple, le tiers de la corde qui forme le 3e Son harmonique, eſt éloigné du plus prochain nœud des autres Sons harmoniques au moins d'une 32e partie de ce tiers, ou ce qui eſt la même choſe du tiers de la 32e partie de toute la corde; car ſuppoſant que le 32 Son harmonique eſt le dernier de tous, diviſant la 32e partie de la corde en trois, toute la corde ſera diviſée en 96, les nœuds du 3e & du 32e Son harmonique ne ſeront que ſur quelqu'une de ces 96 diviſions : donc, ou ils ſeront éloignés l'un de l'autre au moins de la quantité de l'une de ces parties, ou s'ils ont un nœud commun, le nœud ſuivant ſera au moins éloigné de la même quantité dont le nœud du prochain Son harmonique eſt éloigné de celui du 3e Son au moins d'une 96e de toute la corde, ou d'une 32e du tiers de la corde, ou du tiers de la 32e partie de toute la corde, ce qui eſt la même choſe.

VI. D'où il ſuit: 1°. Que le nœud du premier Son harmonique, c'eſt-à-dire, les extrémités de la corde, ſont fort éloignées du nœud du Son harmonique le plus proche, puiſqu'elles en ſont éloignées au moins d'un 32e de toute la corde. 2°. Que le nœud du 2e Son harmonique eſt éloigné du plus proche de la moitié d'un 32e, que ceux du 3e ſont éloignés du tiers, &c. en ſorte que les premiers Sons harmoniques ſont fort éloignés des nœuds voiſins, & les derniers le ſont fort peu. C'eſt pourquoi les premiers Sons ont beaucoup d'étendue autour de leur nœud, & les derniers en ont peu.

VII. Il arrivera même que ſi le nœud d'un petit Son harmonique ſe trouve voiſin de deux nœuds de Sons plus grands, le plus petit ſera effacé par les deux plus grands, en ſorte que l'on n'entendra diſtinctement les petits, que quand ils ſeront d'ordre comme ils ſont vers les nœuds des premiers Sons harmoniques, c'eſt-à-dire, des 1, 2, 3, 4, &c. Sons.

VIII. Enfin, en pinçant une corde à vuide, ſi l'on fait gliſſer l'obſtacle leger le long de cette corde, on entendra un gazouillement de Sons harmoniques dont l'ordre paroîtra confus, & qui pourra néanmoins être déterminé par les principes que nous avons établis.

IX. De ces mêmes principes on en peut tirer d'autres conſéquences; par exemple, que les petits Sons harmoniques déplacent autant d'air que les grands, &c.

X. L'expérience montre que les longues cordes, lorſqu'elles ſont bonnes ou harmonieuſes, font entendre les premiers Sons harmoniques, principalement ceux qui ne ſont pas en Octave l'un de l'autre; les cloches & les autres corps reſonans & harmonieux font le même effet.

XI. Les longs Inſtrumens à vent partagent auſſi leur longueur en des eſpéces d'ondulations égales, en ſorte que ſi une ondulation d'air ou de trémouſſement des parties de l'Inſtrument, qui occupe toute la longueur compriſe depuis l'embouchure par où l'air entre, juſqu'à la premiere ouverture par où l'air peut ſortir, eſt forcée d'aller plus vîte,

elle se partagera en deux ondulations égales, ensuite en 3, en 4, &c. selon la longueur de l'Instrument; & ainsi en soufflant lentement dans un Instrument à vent, on entend le Son fondamental; si l'on force ce souffle, ou si dans la trompette, dans le serpent, ou dans le haut-bois on serre davantage les levres, ce Son se change dans le 2e, 3e, 4e, &c. Son harmonique; mais pour découvrir toutes les propriétés des Instrumens à vent, il faut un examen particulier.

SECTION X.

Application du Systême general à la Trompette marine, au Cor de chasse, & aux grands Instrumens à vent.

CE principe de Sons harmoniques ayant été inconnu jusqu'à present, il ne faut pas s'étonner si les explications des Sons de la Trompette marine & des Instrumens dont les Sons vont par sauts, ont été si imparfaites; & cette découverte donnera lieu à d'autres pour la perfection de l'Acoustique, & même pour trouver des Instrumens d'Acoustique qui répondent à ceux qu'on estime le plus dans l'Optique.

La *Trompette marine* est composée d'une grosse corde de boyau, qui porte sur un chevalet, dont un pied est appuyé sur la table de la Trompette, & l'autre est un peu en l'air, en sorte que les vibrations des cordes font donner des coups par le pied du chevalet contre la table, qui produisent ce son aigre de la Trompette marine.

Le pouce qui s'applique le long de la corde de la Trompette marine, tient lieu d'obstacle leger, & lorsqu'il passe sur les divisions des parties aliquotes & même aliquantes, il se forme un Son harmonique; de sorte que la Trompette marine ne produit que les Sons harmoniques jusqu'au 16 de la Table de la Section IX. dans laquelle sont marqués les Intervalles & les noms de ces Sons.

Cette même Table marque aussi les Sons de la Trompette ordinaire, du Cor de chasse, & les ressauts des Instrumens à vent qui ont des trous.

SECTION XI.

Des Intervalles réciproques des Sons d'un Syſtême & d'un Inſtrument de Muſique.

PAr *Intervalles réciproques*, j'entends l'intervalle de chaque Son d'un Syſtême ou d'un inſtrument à chacun de ceux qui le ſuivent dans l'étendue d'une Octave.

Dans les Sections précédentes nous avons donné la maniere de trouver les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides au Son fondamental; mais pour avoir leurs Intervalles réciproques, il faut marquer de ſuite les nombres des Merides & des Eptamerides d'un Syſtême dans deux Octaves, & les nombres de celles d'un Inſtrument dans l'étendue de tous les Sons qu'il rend. Enſuite en ôtant le nombre des Merides & des Eptamerides d'un Son, du nombre de celles d'un autre Son, l'on aura leur *Intervalle réciproque*, & faiſant la même choſe d'un Son à tout autre Son du même Syſtême ou Inſtrument, l'on aura tous leurs Intervalles réciproques.

L'uſage des Intervalles réciproques eſt: 1°. de connoître, ſi prenant un Son particulier du Syſtême ou de l'Inſtrument pour Son fondamental, les Intervalles des autres Sons à celui-ci ſont des conſonances ou diſſonances exactes ou altérées; & ſi elles ſont altérées, de combien eſt la différence. 2°. Quel eſt le Son qu'on peut prendre plus avantageuſement ou plus commodément pour fondamental ou final d'un air propoſé. 3°. En comparant les Sons réciproques d'un Inſtrument à touches réglées avec ceux d'un autre, l'on appercevra s'ils peuvent être d'accord, ſi les différences ſont grandes ou petites, & ſi par art on peut rendre les Sons juſtes, lorſque la différence eſt petite.

Prenons pour exemple les touches du Clavecin ordinaire, dont chaque Octave en a 12. Pour avoir ſes Intervalles réciproques, marquez de ſuite les Intervalles Diatoniques, & les Intervalles tempérés par Merides de toutes les

touches de 2 Octaves au Son fondamental, de cette ſorte:

Intervalles Diatoniques.	I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.	V.	6.	VI.	7.	VII.
Intervalles par Merides.	0.	3.	7.	11.	14.	18.	21.	25.	(28.)	32.	36.	39.
Intervalles Diatoniques.	VIII.	9.	IX.	10.	X.	11.	XI.	XII.	13.	XIII.	14.	XIV.
Intervalles par Merides.	43.	46.	50.	54.	57.	61.	64.	68.	(71.)	75.	79.	82.

Enſuite faites la Table ſuivante, dans laquelle la 1re ligne marque les Intervalles Diatoniques. La 2e, les Noms anciens des Sons. La 3e, les Noms nouveaux ou du Syſtême general. La 4e, les Intervalles réciproques au Son PA, [UT] qui ſont les mêmes que ceux de la 1re Octave marquée ci-deſſus. La 5e, marque les Intervalles réciproques au Son pi, qu'on trouve en ôtant 3 Merides de toutes les Merides des Intervalles de la Table précédente. La 6e, les Intervalles réciproques au Son RA, qu'on trouve en ôtant 7 des Intervalles de la Table précédente, & ainſi des autres.

Intervalles Diatoniques.		I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV.(5)	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
Noms Anciens.		UT.	*d.*	RE.	*b.*	MI.	FA.	*d.*	SOL.	*d.*	LA.	*b.*	SI.	UT.
Noms Nouveaux.		PA.	pi.	RA.	go.	GA.	SO.	ſa.	BO.	ba.	LO.	de.	DO.	PA.
Sons fondamentaux des Intervalles réciproques. UT	PA.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	pi.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	25	29	(33)	36	(40)	43
RE	RA.	0	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
b	go.	0	(3)	7	(10)	14	(17)	21	25	(28)	32	(35)	39	43
MI	GA.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43
FA	SO.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
d	ſa.	0	4	7	11	(15)	18	21	25	29	(33)	36	(40)	43
SOL	BO.	0	(3)	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
d	ba.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	(26)	29	(33)	36	(40)	43
LA	LO.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	39	43
b	de.	0	(3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	(35)	39	43
SI	DO.	0	4	7	11	(15)	18	(22)	25	29	32	36	(40)	43

Nous avons mis la marque ( ) aux Intervalles Diatoniques altérés d'une Meride. Les autres Intervalles ſont des

Consonances ou Dissonances justes, prises de la premiere Table de cette Section, ou plutôt de la Section VII.

L'on voit par cette Table : 1°. que si l'on prend RA & même LO pour Son fondamental ou pour la finale d'un chant ou d'un air, tous les Intervalles Diatoniques tempérés sont justes; que si l'on prend un autre Son pour finale, il y aura plus ou moins d'Intervalles altérés. 2°. Par cette Table l'on voit quel Son du Clavecin peut être le plus avantageux pour servir de finale à une piece qui seroit en Tierce majeure ou en Tierce mineure, ou dont les Intervalles justes ou altérés peuvent marquer plus pathétiquement la passion que l'on veut exprimer. 3°. Si l'on fait une semblable Table pour un Instrument dont on peut changer les Sons pour les pieces de différens modes, cette Table marquera les Sons qu'il faut hausser ou baisser. 4°. Si deux Instrumens différens doivent accompagner dans une piece de Musique, en faisant deux Tables des Intervalles réciproques pour ces deux Instrumens, l'on connoîtra les Sons communs aux deux, les Sons qui sont différens, & la quantité de leur différence; d'ou l'on connoîtra ceux qu'on peut changer ou passer legérement, & ceux qu'on doit éviter; ce qui sert de principe pour la Composition.

SECTION XII.

Maniere de trouver le Son fixe.

LE *Son fixe*, c'est-à-dire, le Son qui fait 100 vibrations dans une seconde, & dont on a donné les propriétés dans l'Histoire de l'Académie de l'année 1701. page 131. est d'un si grand usage dans l'Acoustique, & même dans la Musique, qu'il nous doit engager à chercher tous les moyens de le connoître exactement pour lui comparer tous les autres : en voici deux.

Le premier moyen est en se servant d'une idée que le Pere Mersenne Minime, marque dans la Proposition V. du 3e Livre des Mouvemens & du Son des cordes *, & selon

* Dans l'*Harmonie*

universelle, imprimée en 1636.

laquelle dans la Proposition XVII. du 3e Livre des Instrumens à cordes, il conclut les nombres de vibrations que les Sons de 8 Octaves font dans une seconde de tems ; il dit qu'ayant pris une corde d'Instrument longue de 17 pieds tendue par un poids de 8 livres, elle faisoit 8 vibrations dans une seconde. Supposant son expérience exacte, il faudra faire cette regle de trois, comme 100 vibrations que fait le Son fixe dans une seconde, sont à 8 vibrations que fait cette corde dans le même tems ; ainsi la longueur de 17 pieds ou de 204 pouces de la corde, est à celle de 16 pouces $3\frac{1}{6}$ lignes que doit avoir la partie de cette corde pour rendre le Son fixe.

Le second moyen qui me paroît plus sûr, est en se servant de plusieurs tuyaux d'Orgue, qui étant ouverts aient au moins deux pieds de long, & pour cela, accordez les Sons de ces tuyaux par les Intervalles Diatoniques suivans, qui soient si justes que l'oreille n'apperçoive pas le moindre battement dans ces Sons. Accordez 1°. l'Octave PA. pa. (UT. ut.) 2°. La Quinte PA, BO*r* (UT, SOL,) ou plutôt PA, BO*ra* ; car pour exprimer avec la précision requise les Intervalles de ces Sons, il faut y employer les Decamerides. 3°. La Tierce majeure PA, GA*nā* (UT, MI.) 4°. La Tierce mineure PA, go*se* (UT MI *b*.) Après avoir bien vérifié ces Intervalles en comparant ces Sons réciproquement les uns aux autres, l'on aura enfin l'Intervalle juste du Semi-ton mineur go*se*, GA*nā* (mi *b*, MI) dont le rapport des vibrations est de 24 à 25 ; & en faisant jouer ces deux tuyaux, on entendra dans leurs Sons un battement à chaque 25e vibration du plus aigu GA*nā* (MI).

Si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 50e vibration du plus aigu, entre ces deux tuyaux go*se*, GA*nā*, mettez-en un moyen *gɤca*, qui soit tel que les battemens de go*se*, *gɤca* se fassent précisément dans le même tems que les battemens de *gɤca*, GA*nā*, ou des trois go*se*, *gɤca*, GA*nā*, qui feront en même tems 48, 49, 50 vibrations ; au milieu des battemens de ces trois tuyaux on en entendra un petit causé par les extrêmes go*se*, GA*nā*.

Enfin

Enfin ſi vous voulez que les battemens ſe faſſent à chaque 100[e] du plus aigu, entre les tuyaux *gυca*, GA*nā*, mettez un moyen ga*nū*; & pour avoir une plus grande preuve, entre go*ſe*, *gυca*, mettez auſſi le tuyau *guī*. Ces cinq tuyaux go*ſe*, *guī*, *gυcā*, *ganū*, G A*nā* feront leur battement total aux 96, 97, 98, 99, 100 vibrations.

Pour meſurer la durée de ces battemens, ſervez-vous d'un pendule ſimple, dont chaque vibration ſoit iſochrone, ou d'un tems égal à un battement de 100 vibrations du ſon GA*n*, ou à deux battemens de 50 vibrations, ou à quatre de 25 vibrations; meſurez la longueur du pendule (depuis le point de ſuſpenſion juſqu'au centre de la balle) avec la ligne de l'Echometre marquée *Pendule pour le ſon fixe*, ſi le pendule tombe ſur o, le ſon GA*nā* ſera le ſon fixe; autrement ſi le pendule tombe vers les ſons aigus ou vers les ſons graves de l'Echelle IV. vous aurez en Merides & Eptamerides l'intervalle du ſon GA*nā* au ſon fixe. C'eſt pourquoi prenez ſur un Monochorde l'uniſſon de G A*nā*, & éloignez-vous de ce ſon vers l'aigu ou vers le grave de la quantité marquée par le pendule, alors vous aurez le ſon fixe, qu'il faut enfin marquer ſur un tuyau d'Orgue, ou ſur un ſiflet qui vous ſervira dans la ſuite à trouver l'intervalle de toute ſorte de ſons à ce ſon fixe.

Planche II.

Pour être aſſûré d'avoir trouvé le ſon fixe, il faut 1°. avoir une oreille fine qui juge exactement des intervalles diatoniques juſtes. 2°. Il faut vérifier ces intervalles de toutes les manieres poſſibles, & donner aux tuyaux un vent égal. 3°. En comparant les battemens aux vibrations du pendule, pour être aſſûré qu'ils ſont iſochrones, il faut comparer ces battemens à plus de 100 vibrations du pendule. 4°. Si l'on fait cette expérience dans les pays chauds, où les pendules à ſecondes ſont plus courts qu'à Paris, ſur chaque ligne de différence il faut ajoûter une demie Eptameride aux ſons plus aigus que le ſon fixe, & l'ôter de ceux qui ſont plus graves.

Comme ce ſon fixe eſt le même dans tous les tems & dans tous les lieux, il eſt très-utile pour les uſages ſuivans.

1°. Ayant l'intervalle d'un ſon au ſon fixe, l'on connoît leur rapport par notre III. Table générale, & par conſéquent combien ce ſon fait de vibrations dans une ſeconde; & ſi l'on appelle le Son fixe P A, l'on ſçaura le nom de ce ſon, auſſi-bien que la note qui l'exprime; & par ce moyen l'on connoît le ſon abſolu de tous les corps ſonores, c'eſt-à-dire, le nombre des vibrations que fait ce ſon dans une ſeconde, ou ſon intervalle au ſon fixe; l'on connoît enfin le nom qui lui convient. 2°. Ayant trouvé le ſon abſolu d'un corps ſonore dans un tems, & le ſon qu'il a dans un autre tems, l'on connoît par le changement du ſon de ce corps, celui de ſa ſubſtance; ce qui a ſon utilité pour la Phyſique. 3°. Les Méchaniques & l'Acouſtique y trouvent auſſi leurs avantages; car on ſçaura combien le ſon le plus grave & le plus aigu, que l'oreille puiſſe appercevoir, font de vibrations par ſeconde; le chemin qu'une corde d'inſtrument fait par ſes vibrations dans une ſeconde de tems, lorſque ce ſon eſt le plus foible ou le plus fort, en connoiſſant ſon intervalle au ſon fixe, & l'étendue de ſon ondulation; & enfin la quantité d'air que cette corde déplace par ſeconde.

Planche I.

La connoiſſance du ſon fixe & de notre ſyſtême général, qui diviſe l'intervalle des ſons dans leurs plus petites parties, peut donner lieu à exprimer par notes les paroles & les chants qui ont peu d'étendue, comme d'un ton ou d'une tierce; ce qui donnera lieu à une nouvelle eſpéce de Muſique.

Addition à la Section VI.

DAns la voix il y a trois choſes à conſidérer, ſon étendue, ſon degré d'aigu ou de grave, & ſa partie.

Par l'étendue d'une voix, on entend la ſuite des Sons du Syſtême Diatonique qu'elle peut parcourir en chantant; & cette étendue ſe marque par les Intervalles Diatoniques. Ainſi l'on dit qu'une voix n'a qu'une XIe d'étendue, & qu'une autre a juſqu'à une XVIe d'étendue; nous déſignerons cette étendue par deux fois la moitié de cet Inter-

valle; & pour avoir cette moitié, si l'intervalle entier est impair, ajoûtez 1, & prenez la moitié; ainsi la moitié d'une XIe est une VIe. Et si l'Intervalle entier est pair, ajoûtez 2, & mettez le mot de *demi* à la moitié; ainsi la moitié d'une XVIe est une demi-IXe, ce qui signifiera qu'une XVIe est composée d'une VIIIe & d'une IXe.

Par le degré d'une voix, j'entends *le medium*, ou le Son moyen de cette voix désigné par le nom de sa Note; ainsi une voix est sub-BO, lorsque le milieu de cette voix est sub-Bo (SOL) & qu'elle monte autant au-dessus de cette Note, qu'elle descend au-dessous.

Par la partie d'une voix, j'entends ces deux choses jointes ensemble, c'est-à-dire, le degré de la voix marqué par le nom du Son moyen joint avec la moitié de son étendue. Ainsi nous dirons que la partie de la voix de Mad[lle] de la Lande est LO Octave; ce qui signifie que le milieu de sa voix est LO (LA) & qu'elle monte au-dessus de LO, d'une Octave, & qu'elle descend au-dessous de la même quantité. De même la partie de M. Du Four est sub-DO demi-IXe; c'est-à-dire, que le milieu de sa voix est sub-DO (SI) au-dessus duquel il monte d'une IXe & descend d'une VIIIe au-dessous du même Son.

D'où il suit, qu'il y a autant de parties dans les voix que de Notes du Systême Diatonique, qui peuvent être les milieux de toutes les voix possibles; & pour trouver ces Notes, il faut convenir de ces faits: 1°. Que la voix la plus aiguë monte au sem-DO (SI); nous la supposerons monter jusqu'à bis-PA (UT): & que la voix la plus grave descend jusqu'au subbis-GA (MI); je la suppose descendre jusqu'au subbis-PA: en sorte que le milieu de toutes les voix possibles sera le Son fondamental PA (C SOL UT).

2°. L'étendue ordinaire des voix est supposée dans les portées du Plainchant être d'une IXe ou de deux V^es^ & dans les portées de la Musique d'une XIe ou de deux VIes. Les Compositeurs de Musique resserrent cette étendue, tant pour empêcher qu'une partie ne se confonde avec sa voisine, que pour employer une voix dans ses Sons les

plus agréables, & enfin pour trouver plus de voix qui puissent exécuter une partie au défaut l'une de l'autre. Dans notre Systême, nous supposerons que l'étendue ordinaire d'une voix est d'une XIe ou de deux VIes; & quand elle sera de plus ou moins d'une XIe nous spécifierons la moitié de cette étendue. Ainsi nous dirons que la partie d'une telle voix est BO, pour signifier que le Son moyen de cette voix est BO, (G RE SOL) & que son étendue est de deux Sixtes, en sorte qu'elle monte d'une Sixte au-dessus de BO, & descend au-dessous de la même quantité, de même qu'une voix est PA Octave, pour dire que son milieu est PA (C SOL UT) & qu'elle monte & descend d'une Octave; enfin qu'une voix est sub-LO demi-VII, lorsque son milieu est sub-LO (LA) qu'elle monte d'une VIIe, & descend d'une VIe.

3°. Supposant que la voix la plus aiguë monte jusqu'au bis-PA, & que son étendue soit d'une XIe, ou de deux VIes, ôtant une Sixte de bis-PA, le milieu de la voix la plus aiguë sera sem-GA. De même supposant que la voix la plus grave descende jusqu'au subbis-PA, si on lui ajoûte une Sixte, le milieu de la voix la plus grave sera subbis-LO, & par conséquent les milieux de toutes les voix possibles seront depuis subbis-LO, jusqu'à sem-GA; ce qui a l'étendue d'une XIXe ou de deux X^es^, ou enfin de 19 Notes. D'où nous conclurons qu'il y aura 19 parties dans toutes les voix possibles, dont les extrêmes sont très-rares.

Voici l'ordre & le nom des parties selon notre Systême.

1. sem-GA (MI).
2. sem-RA (RE) *très-haut Dessus.*
3. sem-PA (Octave de C SOL UT) *haut Dessus*, ou *premier Dessus.*
4. DO (SI).
5. LO (LA) *bas Dessus*, ou *second Dessus.*
6. BO (G RE SOL).
7. SO (Octave de F UT FA.
8. GA (MI) *très-haute contre.*
9. RA (RE) *haute contre.*

10. PA (C SOL UT) *très-haute taille.*
11. ſub-DO (SI) *haute taille.*
12. ſub-LO (LA) *Taille.*
13. ſub-BO (Sous-octave de G RE SOL) VIIe *ou* VIIIe [*concordant.*
14. ſub-SO (F UT FA) *baſſe taille.*
15. ſub-GA (MI).
16. ſub-RA (RE) *la baſſe contre.*
17. ſub-PA (Sous-octave de C SOL UT).
18. ſubbis-DO (SI) *la Baſſe.*
19. ſubbis-LO (LA).

Remarquez que comme nous avons réglé chaque partie dans l'étendue d'une XIe ou de deux VIes. 1°. Si une voix a plus d'étendue, elle peut faire autant de parties qu'elle aura de Notes vers ſon milieu, éloignées de ſa plus grave & de ſa plus aiguë au moins d'une Sixte. Ainſi une voix ſub-DO demi-IXe peut faire les parties, 8. 9. 10. (11.) 12. 13. puiſqu'elle peut monter d'une VI au-deſſus de la plus aiguë 8, & deſcendre d'une VIe au-deſſous de la plus grave 13. (Au reſte ces parties extrêmes 13 & 8 ne peuvent être éloignées de la moyenne (11) que d'une VIIe tout-au-plus.) De ſorte que cette voix peut faire les parties ſuivantes, *la très-Haute-contre*, *la Haute-contre*, *la très-Haute-taille*, *la Haute-Taille*, *& la Taille;* néanmoins ſi cette voix eſt greſle, on ne lui attribue que les parties les plus hautes; & ſi elle eſt groſſe, on ne lui donne que les plus baſſes auſquelles elle convient mieux. C'eſt pourquoi pour exprimer cette circonſtance, nous dirons que la voix précédente eſt par exemple ſub-DO-GA demi-IX, pour marquer que ſon milieu abſolu eſt ſub-DO, & qu'elle monte à une IXe, & deſcend à une VIIIe; mais que le milieu de ſa belle voix eſt le GA prochain. Si cette voix étoit groſſe, ſa voix la plus agréable ſeroit dans les parties baſſes, ainſi elle pourroit être ſub-DO-BO demi-IX.

Remarquez en 2e lieu, qu'en marquant la partie d'une voix, il faut ſuppoſer qu'elle ne peut aller aux Notes ex-

trêmes qu'en paſſant, & qu'elle ne peut s'arrêter que ſur les moyennes. Ces notes extrêmes s'étendent à une ou deux, & quelquefois trois notes vers le terme aigu, & vers le terme grave, tantôt également & tantôt inégalement. Enfin il y a des voix qui demandent à ſe promener ſur certaines Notes vers un des termes, & ne s'y arrêter que rarement.

Remarquez en 3[e] lieu, que les parties des Voix marquées ci-deſſus, regardent la diſpoſition abſolue de ces Voix; mais les Compoſiteurs les conſidérent ordinairement par rapport à la maniere dont ils les font accompagner les unes avec les autres; ainſi ils prendront pour *Deſſus* & pour *Baſſe* deux voix, dont l'une ſera par exemple une *Haute-contre*, & l'autre une *Taille*.

Dans la Muſique ordinaire, les parties ſont marquées par les trois Clefs poſées différemment ſur les lignes d'une portée, ce qui fait abſolument neuf parties différentes, qui ſont équivoques dans l'étendue de la voix; car par rapport à la ſituation des Clefs, deux parties voiſines ont neuf Sons communs, qui ſuffiſent le plus ſouvent pour l'étendue d'une partie, qu'on peut par conſéquent exprimer par ces deux Clefs.

Dans notre Syſtême, nous pouvons exprimer les parties de la voix de deux manieres; 1°. En mettant devant la Clef la Note moyenne qui marque la partie. 2°. En mettant devant la Clef deux Notes, dont l'une ſoit la plus aiguë, & l'autre la plus grave de celles que doit chanter une partie dans la piéce qu'elle commence, comme nous avons fait dans l'exemple pour la Muſique, Section VI.

On peut marquer ces Notes miſes devant les Clefs dans les valeurs qui conviennent à la meſure & à la durée que nous avons auſſi miſes devant les mêmes Clefs.

DE LA CORRECTION GREGORIENNE

Des mois Lunaires Ecclésiastiques.

PAR M. CASSINI.

LE dessein du Pape Grégoire XIII. dans la correction des mois Lunaires Ecclésiastiques fut de remettre les nouvelles Lunes & les quatorziémes Paschales au même état où elles avoient été du tems du Concile de Nicée, d'où elles s'étoient éloignées depuis ce tems-là d'un peu plus de quatre jours.

C'est ce qu'il expose dans le projet envoyé aux Princes Chrétiens, & aux Académies les plus célébres l'an 1577. C'est aussi ce qu'il témoigne avoir pris soin de faire exécuter, dans ses Lettres Apostoliques adressées à tout le monde Chrétien l'an 1582. dans la publication de son Calendrier.

Comme le Concile de Nicée avoit entrepris de régler le tems de la Pâque, de sorte qu'elle pût être observée le même jour par toute la Terre, il ne faut pas douter qu'il n'ait eu soin de déterminer les nouvelles Lunes & les quatorziémes Paschales de la maniere la plus convenable à l'usage de l'Eglise.

L'on sçait que ce Concile étoit composé de 318. Evêques de toutes les Nations, & qu'il y avoit un concours d'autres Sçavans sous la protection de Constantin le Grand, le premier des Empereurs Chrétiens, qui y assista, & qui avoit fort à cœur que la Pâque fût célébrée d'une maniere décente & uniforme, ainsi qu'il paroît par la lettre qu'il écrivit aux Evêques qui n'étoient point allés au Concile.

La plus grande partie du monde Chrétien observoit depuis long-tems la régle Ecclésiastique de célébrer la Pâ-

que en l'honneur de la Résurrection de N. Seigneur le Dimanche qui se rencontre depuis le 14. jusqu au 21. du premier mois Lunaire du Printems; au lieu que les Juifs devoient la célébrer en mémoire de leur sortie d'Egypte, toujours au quatorziéme de la Lune, sans aucun choix du jour de la semaine.

Mais tous ceux qui professoient d'observer la même régle Ecclésiastique, ne s'accordoient pas bien ensemble dans la détermination du premier mois, ni dans celle du premier jour de la Lune. Plusieurs Saints Evêques versés dans les sciences divines & humaines avoient employé des cycles qui ne tenoient pas long-tems d'accord les nouvelles Lunes Ecclésiastiques avec les Astronomiques.

Saint Hippolite Evêque de Porto les avoit réglées le siécle précédent par un cycle de 16. années Juliennes, où dans cet intervalle de tems les nouvelles Lunes Ecclésiastiques anticipoient les Astronomiques de plus de trois jours. Saint Anatolius Evêque de Laodicée les avoit réglées par un cycle de 19. années différentes des années Juliennes, dont trois communes de 365. jours sont toujours suivies d'une Bissextile de 366. jours; au-lieu qu'entre les 19. années de ce cycle d'Anatolius il n'y en avoit que deux de 366. jours. Ainsi en un de ces cycles les nouvelles Lunes Ecclésiastiques anticipoient les Astronomiques le plus souvent de trois jours. Il y avoit un cycle de 84. années qui n'éloignoit pas tant les nouvelles Lunes Ecclésiastiques des Astronomiques. Néanmoins en quatre de ces cycles, qui font 336. années, il y auroit eu une anticipation de plus de cinq jours, si on ne l'avoit pas corrigé auparavant. On avoit donc besoin d'un cycle encore plus conforme au mouvement du Soleil & de la Lune, où les nouvelles Lunes Ecclésiastiques fussent disposées d'une maniere à ne pas tant s'éloigner des Astronomiques : c'est ce que l'on pouvoit faire en ce tems-là en se servant des Tables des nouvelles Lunes que Ptolomée avoit construites à Alexandrie, lesquelles étoient fondées sur la comparai-

son

ſon des obſervations des éclipſes de pluſieurs ſiécles.

Saint Ambroiſe, Docteur de l'Egliſe, dans la Lettre Paſchale adreſſée aux Evêques de l'Emilie, temoigne que le Concile de Nicée aſſembla les plus habiles dans le calcul, pour régler le cycle de 19. années, qui devoit ſervir à déterminer le tems de la Pâque; & S. Cyrille, Evêque d'Alexandrie, qui conſervoit les écrits autentiques de ce Concile, les envoyant aux Peres du Concile de Carthage, leur recommande de conſidérer attentivement les quatorziémes Lunes miſes en ordre par le Concile de Nicée dans le cycle de 19 années.

Ce cycle étoit compoſé de 19. années Juliennes, qui l'une portant l'autre étoient cenſées preſque égales à 19. années Solaires. Il comprenoit 235. mois Lunaires, & ramenoit les nouvelles Lunes aux mêmes jours de l'année. Mais il ne pouvoit pas y ramener le Dimanche de Pâques, n'étant pas compoſé de ſemaines entieres.

Cette fête ne pouvoit retourner aux mêmes jours de l'année par le même ordre qu'après 28. de ces cycles de 19. années, qui compoſent la période de 532. années, qui ne fut calculée que le ſiécle ſuivant par Victorin d'Aquitaine. On n'en détermina pas d'autres pour lors; mais on chargea les Prélats d'Alexandrie, comme les plus verſés dans cette ſcience, de déterminer tous les ans le jour de l'année & le jour de la Lune, auquel devoit arriver la Pâque, & de l'écrire à l'Egliſe Romaine, qui par autorité Apoſtolique la devoit annoncer à l'Egliſe univerſelle répandue par toute la Terre.

Il reſtoit encore à régler, ſi le quatorziéme de la Lune tombant en Dimanche on pourroit célébrer la Pâque le même jour, comme S. Anatolius dans ſon Canon Paſchal l'annonçoit à la ſeconde, à la cinquiéme & à la dix-huitiéme année de ſon cycle inſeré dans l'ouvrage qui a mérité l'éloge non-ſeulement d'Euſébe, mais auſſi de S. Jérôme; & ſi le Dimanche tombant au quinziéme de la Lune Paſchale, on ne différeroit point la Pâque au Dimanche ſuivant, comme S. Hippolyte faiſoit dans ſon Canon

Paſchal ſuivant l'uſage des Latins.

Le cycle de 19. années pouvoit ſervir également à ces uſages différents, qui ne pouvoient pas ſubſiſter enſemble, puiſque l'ordre du Concile de Nicée étoit que la Pâque fût célébrée par toute l'Egliſe dans le même jour.

Les Alexandrins préférerent aux autres coûtumes celle de célébrer la Pâque le premier Dimanche après le 14, la transferant au Dimanche ſuivant, lorſque le quatorziéme arrive le Dimanche. La raiſon que Théophile, S. Cyrille, S. Ambroiſe & S. Protere en rendent, eſt tirée de la coûtume de ce tems-là, de rompre le jeûne le ſoir du Samedi Saint, ce que l'on ne devoit pas faire le treiziéme de la Lune, & de jeûner le 14ᵉ, ce que l'on ne devoit pas faire le Dimanche de Pâque.

La raiſon que des modernes en rendent, qui eſt pour ne jamais concourir avec les Juifs, n'eſt pas celle qui étoit alléguée par les premiers qui établirent cet uſage.

On prit pour premiere année du cycle qui couroit au tems du Concile de Nicée la 39ᵉ année de l'Empire de Diocletien, qui étoit éloignée de deux cycles entiers de cette époque, d'où l'on comptoit alors les années, & précédoit de deux années le Concile, qui ſe tint l'an 325. de Jeſus-Chriſt.

Les premieres années des cycles de Théophile, de ſaint Cyrille, de Denis le Petit & de Bede ſont toutes éloignées de la même époque d'un nombre de cycles entiers. Mais Denis ne pouvant ſouffrir que dans l'uſage de l'Egliſe on renouvellât toujours la mémoire de Diocletien, compta de cette époque en arriere quinze cycles, qui ſont 285. années, pour s'approcher de la Naiſſance de Jeſus-Chriſt, & y établir l'époque des cycles. C'eſt celle que nous appellons preſentement l'année de Jeſus-Chriſt, ou la premiere année avant Jeſus-Chriſt, qu'il prit pour premiere année des cycles, qui ſont dans l'ordre de ceux du Concile de Nicée, continués juſqu'à preſent ſans interruption.

Après qu'on eut pris pour jour de l'Equinoxe Eccléſiaſtique du Printems le 21. de Mars, où l'Equinoxe Aſtro-

nomique arrivoit le plus ſouvent en ce tems-là, au-lieu du 25. de ce mois, que le Concile de Ceſarée avoit emprunté de Jules Ceſar; on prit pour premier jour du mois Paſchal de la premiere année du cycle le jour de la conjonction moyenne de la Lune avec le Soleil, qui arriva l'an 323. troiſiéme après la Biſſextile, le 23. de Mars un peu après le coucher du Soleil à Alexandrie. On la trouve à la même heure par les Tables de Ptolomée, qui avoient été calculées à ce méridien.

On prefera ce jour, dans lequel la conjonction moyenne étoit arrivée ſi tard au jour ſuivant. Ajoûtant treize jours au 23. de Mars, on eut pour quatorziéme de la Lune Paſchale, le 25. d'Avril, qui précéda la pleine Lune Aſtronomique de deux jours. La même anticipation arriva la cinquiéme année du même cycle, deux ans après le Concile.

Le cycle ſuivant, qui devoit commencer l'année 342, ſeconde après la Biſſextile, la conjonction moyenne devoit arriver ſept heures & demie plutôt; & après avoir ainſi retrogradé à proportion par trois cycles juſqu'au ſoir du 12. de Mars de l'année 380; l'année 399. premiere du cinquiéme cycle, elle devoit arriver vers le midi du 23. de Mars. Voilà la variation qui devoit arriver aſſez regulierement au ſiécle du Concile de Nicée aux heures de la conjonction moyenne aux premieres années des cycles, outre celle qui devoit arriver à diverſes années d'un cycle. La même variation devoit arriver au plein de la Lune à l'égard de la quatorziéme Paſchale qui la précédoit ſouvent de plus d'un jour dans la premiere année du cycle.

Quoique l'on appelle quelquefois plein de la Lune le quatorziéme, à cauſe de la proximité de cette phaſe, dont le changement eſt plus lent que celui de toute autre phaſe; on prend auſſi pour plein de la Lune le quinziéme ou le ſeiziéme jour. Saint Auguſtin le fait au Livre ſur la Geneſe. C'eſt auſſi la variation qui réſulte des quatorziémes Nicénes de divers cycles dans un même ſiécle, étant comparées avec les pleines Lunes aſtronomiques.

Ce n'étoit pas un uſage nouveau de prendre pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction aſtronomique en quelque heure qu'elle pût arriver. On le pratiquoit au premier ſiécle de l'Egliſe, tant à Rome qu'à Jeruſalem. Pline, Auteur de ce tems-là, prend pour axiome, que les éclipſes du Soleil arrivent le premier jour de la Lune, *Luna noviſſima & prima.* Ce que Thucidide avoit fait pluſieurs ſiécles auparavant. Jules Ceſar avoit auſſi pris pour premier jour de la Lune le premier jour de l'année Julienne, où la nouvelle Lune arriva le même jour au coucher du Soleil à Rome.

Joſeph, Hiſtorien célébre parmi les Juifs, fait le rapport de quelques fêtes célébrées de ſon tems à Jeruſalem, qui par la Loi divine ſe célébroient en certains jours de la Lune, & comparées avec les Tables aſtronomiques, font voir qu'ils prenoient alors pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction aſtronomique, quoique cela n'arrivât pas toujours.

Car autant que l'on peut verifier par l'Ecriture ſainte, ſans s'arrêter à ce qu'y ajoûtent Philon & Joſeph, & d'autres Auteurs Juifs verſés dans les ſciences des Grecs après l'Empire d'Alexandre dans l'Orient, on ne voit pas en aucun endroit qu'ils fuſſent obligés par les Loix divines à aucune préciſion aſtronomique, eux qui n'avoient pour toute loi que de prendre pour premier mois du Printems le mois des fruits nouveaux, & de faire la Pâque le quatorziéme de ce mois.

C'étoit une détermination aſſez vague, qui leur laiſſoit la liberté d'un choix plus précis. Ils le firent lorſqu'à l'imitation des Aſtronomes ils prirent l'équinoxe pour le commencement du Printems, & pour premier du mois le jour de la conjonction de la Lune avec le Soleil dans un tems que l'Aſtronomie étoit encore dans une grande imperfection.

Il n'eſt pas facile de repreſenter les circonſtances du tems de la Mort & de la Reſurrection de N. Seigneur, ſuivant les Evangeliſtes, & la Tradition ancienne de l'Egliſe,

ſans ſuppoſer que le quatorziéme Judaïque précédoit de plus d'un jour la pleine Lune aſtronomique. Le ſçavant P. Bucher, dans ſon Commentaire ſur le Canon de Victorius, après pluſieurs célébres Chronologiſtes, trouve la Paſſion de Notre-Seigneur au quatorziéme de la Lune Judaïque en Vendredi, la 31e année vulgaire de Jeſus-Chriſt, le 23 Mars. En cette année la pleine Lune moyenne arriva le 26 Mars un peu après le minuit ſuivant à Jeruſalem, plus de deux jours après la quatorziéme Judaïque & Victorienne de la même année. C'eſt pourquoi ceux qui s'imaginent une quatorziéme Judaïque, qui ne précéde que d'un jour la pleine Lune aſtronomique, avec laquelle il ne faille point que la quinziéme déterminée par notre méthode concourre jamais, auroient de la peine à produire des Loix authentiques de cette détermination.

L'année qui ſuivit immédiatement le Concile de Nicée, eut la quatorziéme Paſchale le 2 d'Avril, la Pâque le 3, la pleine Lune aſtronomique arriva le 4 au matin. Les Saints Peres n'étoient pas pour cela des Quartodecimans, & ne judaïſoient point, quoique l'on prenne ſouvent pour quatorziéme le jour qui précéde la pleine Lune aſtronomique. Nous devons preſentement ne pas célébrer la Pâque le jour que nous prenons pour quatorziéme du mois Paſchal, comme devoient faire toujours les Juifs; mais nous la devons célébrer le Dimanche qui ſuit notre quatorziéme, ſans nous mettre en peine ſi ce Dimanche concourt ou non avec la quatorziéme déterminée par d'autres méthodes plus ou moins conformes à l'aſtronomique, que les Juifs pourroient obſerver. C'eſt une précaution que le Concile de Nicée ne jugea pas devoir prendre, & que nous ne voyons pas preſcrite par d'autres Conciles, comme quelques Modernes le ſuppoſent. Nous ſçavons que dans le Concile de Rome tenu un peu après celui de Nicée avec un nombre peu inferieur d'Evêques, le Pape ſaint Silveſtre confirma de ſa propre bouche, avec un applaudiſſement univerſel, tout ce qui avoit été fait dans le Concile de Nicée pour l'édification de l'Egliſe; & ſaint Cyrille

témoigne qu'il fut arrêté dans tous les Synodes, qu'aucune Eglise, Ville ou Province, ne feroient rien qui fût contraire à ce que le Concile de Nicée avoit réglé ſur la Pâque. Les ſaints Peres & Docteurs de l'Egliſe du même ſiécle & du ſuivant, qui ont écrit de ces matieres après Théophile & ſaint Cyrille, & particulierement ſaint Ambroiſe, ſaint Auguſtin, ſaint Protere, & ſaint Léon le Grand, ont toujours conſulté la détermination du Concile de Nicée ſur la Pâque, & y ont acquieſcé dans les difficultés qui ſe ſont préſentées.

Après avoir établi la nouvelle Lune Paſchale de la premiere année du cycle au 23 de Mars, que l'on marqua dans le Calendrier par le nombre d'or I, l'on détermina les nouvelles Lunes Paſchales des autres années d'une maniere facile & ſimple, proportionnée à la capacité populaire, à laquelle on jugea qu'il falloit avoir plus d'égard qu'à la ſubtilité ſcrupuleuſe de l'Aſtronomie; ce que l'on fit à l'imitation des Anciens par l'anticipation d'onze jours par année, qui eſt l'épacte Lunaire civile; au-lieu que l'épacte aſtronomique eſt de 10 jours, 15 heures, 11 minutes aux années communes, & un jour de plus aux Biſſextiles. Par cette maniere on eut le 12 de Mars pour nouvelle Lune de la ſeconde année du cycle, où l'on mit le nombre d'or II, & le premier Mars pour la troiſiéme année, où l'on mit le nombre d'or III; mais cette nouvelle Lune n'étoit pas priſe pour Paſchale, parce qu'elle précédoit de plus de 14 jours le 21 de Mars aſſigné à l'Equinoxe. On y ajoûtoit 30 jours pour un mois plein ſurnumeraire, qui ſe termine au 31 Mars, où l'on mit le même nombre d'or III. Ce mois ſurnumeraire ajoûté aux autres fait une année emboliſmique de 13 mois, dont l'uſage eſt ſuppoſé ſi ancien, que ſaint Cyrille & Iſidore l'attribuent à Moïſe.

En continuant cette opération uniformément, la 19e année, après le ſeptiéme mois ſurnumeraire de 30 jours on trouvoit la nouvelle Lune Paſchale au 4 d'Avril. La vingtiéme année, qui eſt la premiere d'un autre cycle, on

l'auroit trouvé au 24 de Mars, un jour plus tard qu'il ne falloit pour l'avoir au même jour qu'à la premiere année du cycle. Mais on reprenoit le 23 de Mars par l'addition d'un jour à l'Epacte ordinaire. On appelle cette addition extraordinaire, le ſault de la Lune.

Les Epactes qui ſe prenoient du 23 de Mars en arriere, & qui ont ſervi aux Anciens à diſpoſer les nombres d'or dans le Calendrier, ſont marquées dans les Tables de Bede à toutes les années de chaque cycle.

Dans la correction Gregorienne, on a trouvé plus commode de compter les Epactes du Calendrier du 31. de Mars en arriere; de ſorte qu'au 23 de Mars, qui précéde le 31 de 8 jours, l'Epacte Gregorienne eſt 8; c'eſt celle qui ſuivant les Tables des Equations inſerées dans le Canon ſecond du Calendrier, & dans le Livre de l'Explication, doit être attribuée au nombre d'or I. au ſiécle du Concile de Nicée.

Les Epactes diſpoſées dans le Calendrier Gregorien à tous les jours du mois de Mars, marquent le nombre des jours, dont les nouvelles Lunes anticipent le 31. de ce mois, c'eſt pourquoi elles y ſont placées jour par jour par ordre retrograde; l'Epacte 1. au 30. qui anticipe le 31. d'un jour; l'Epacte 29. au 2. de Mars, qui anticipe 31. de 29. jours.

Le premier d'Avril a l'Epacte 29. ſuivant la diſpoſition de Clavius, qui eſt ici préférable à celle de Lilius, étant équivalente à la diſpoſition ancienne des nombres d'or conforme à l'intention du Pape. Les Epactes ſuivantes en Avril diminuent auſſi ſelon l'ordre retrograde juſqu'au 4. de ce mois, où il y a double Epacte auſſi-bien qu'au 5. L'uſage en eſt expliqué dans les préceptes, dont on n'a beſoin que d'ici à deux cens ans.

Suivant la diſpoſition preſente des Epactes, les mois Lunaires, qui commencent par un des cinq premiers jours de Mars, ſont toujours pleins de 30. jours, comme anciennement, & demandent la même Epacte après 30. jours. Mais ceux qui commencent après le 6. de Mars ſont caves

comme anciennement, & demandent la même Epacte après 29. jours. Celui qui commence par le 6. de Mars est presentement ambigu. Il est ordinairement plein comme anciennement; mais quand une nouvelle Lune est arrivée onze ans avant au 7. de Mars, qui n'avoit point de nombre d'or anciennement, on fait ce mois cave.

On a disposé toutes les Epactes dans le Calendrier par ces régles, observant toujours l'alternative des mois pleins & caves, si ce n'est qu'on fait cave le mois qui commence au 2. de Decembre la derniere année du cycle, quoiqu'il succede à un autre cave.

Il restoit anciennement aux nouvelles Lunes Ecclésiastiques disposées dans le cycle de 19. années un peu de retardement, qui après quatre siécles devint fort sensible. Bede témoigne qu'on voyoit à son tems la derniere année du cycle le croissant de la Lune deux jours avant la nouvelle Lune Ecclésiastique. Il croyoit que la même chose arrivoit du tems du Concile de Nicée, qui pouvoit avoir observé ce retardement extraordinaire. Il établit des régles sur cette hypothése mal fondée, qui n'a pas laissé de faire impression sur l'esprit de plusieurs, qui ont cru que les nouvelles Lunes qui arrivent après le coucher du Soleil se doivent attribuer au jour suivant, & que les nouvelles Lunes Ecclésiastiques doivent toujours retarder à l'égard des Astronomiques. Nous sçavons presentement qu'il n'y avoit pas la moitié de cette différence au tems du Concile de Nicée, mais qu'elle étoit montée à ce point dans la suite des siécles.

Suivant les Tables modernes verifiées par la comparaison des observations anciennes avec les plus récentes, après 76. années Juliennes, il reste aux nouvelles Lunes Astronomiques une anticipation de cinq heures cinquante minutes douze ou treize secondes. Comme cette anticipation n'étoit pas encore établie avec une entiere évidence au tems du Concile de Nicée, non-plus que la différence entre l'année Julienne & l'année Solaire; & que par les Tables de Ptolomée elle ne montoit à un jour entier qu'en

trois

trois cens quatorze années Juliennes, elle fut alors negligée.

Mais depuis ce tems-là jusqu'à l'année 1575. on trouva que les années Solaires anticipoient presque de dix jours les années Juliennes, & que l'anticipation des nouvelles Lunes Astronomiques dans le cycle de 19 années, montoit à quatre jours. Ainsi pour remettre les années & les nouvelles Lunes Ecclésiastiques autant d'accord avec les Astronomiques qu'elles l'étoient au siecle du Concile de Nicée, il falloit retrancher dix jours à l'année Julienne, & augmenter les Epactes attribuées aux mêmes nombres d'or de 4 jours. C'est ce que le Pape Gregoire XIII. proposa de faire dans son projet dressé l'an 1577, & qu'il supposa avoir été exécuté dans sa Bulle de la publication du Calendrier.

Après avoir arrêté qu'on ôteroit dix jours à l'année 1582, & établi que les centiémes années, à la réserve des quatre centiémes après Jesus-Christ, ne seroient point Bissextiles, on projetta de regler cette augmentation, que l'on appelle Equation des Epactes, en cette maniere.

On prit pour époque des équations lunaires, la premiére année de Jesus-Christ; & l'on assigna aux premiéres années des cycles du premier siecle de Jesus-Christ & des deux suivans, 7 jours d'épacte. C'est ainsi qu'on la tire des Tables des équations insérées dans le projet Grégorien, & dans celle qui est insérée dans le second Canon du Calendrier.

Suivant le projet Grégorien, on devoit augmenter les Epactes d'un jour de 300. en 300. années Juliennes, jusqu'à l'an 2400, d'où l'on devoit transférer cette équation à l'année 2500. Dans cet intervalle de tems, l'augmentation des Epactes, qu'on appelle équation de la Lune, aux mêmes années des cycles, auroit été de 8 jours précisément conforme à l'Astronomique.

Au tems du Concile de Nicée, qui fut l'an 325. de Jesus-Christ, l'Epacte devoit être de 8 jours aux premieres années des cycles, comme on la tire des mêmes Tables.

Depuis le Concile jusqu'au siecle de la Correction Gré-

gorienne en 1200 ans les épactes lunaires aux années Juliennes auroient augmenté de quatre jours ſous le même nombre d'or, comme le Pape Gregoire XIII. le ſuppoſe dans ſon Projet & dans ſa Bulle. Ayant ajouté ces quatre jours à l'épacte 8, on auroit eu l'épacte 12 ſous le nombre d'or I. pour le ſeiziéme ſiecle, & pour les deux ſuivans.

Après la Correction Grégorienne on ſe ſert encore de la même épacte qui convient aux années Juliennes; mais on doit tenir compte des dix jours ôtés à l'année 1582, & des autres jours ôtés aux centiémes années non Biſſextiles, comme eſt le jour que l'on a omis au mois de Février de l'an 1700, qui préſentement fait monter la différence entre les années Juliennes & les Grégoriennes, à onze jours. C'eſt l'Equation appellée du Soleil, qu'on doit toujours ôter de l'épacte lunaire dûe aux années Juliennes, empruntant un mois de trente jours, quand il le faut. Ayant ôté cette Equation Solaire de l'épacte 12 trouvée ci-deſſus pour trois ſiecles, reſte l'épacte 1 ſous le nombre d'or I. pour le ſiecle préſent depuis l'an 1700.

Cependant on n'attribue préſentement au nombre d'or I. que l'épacte zero marquée par une étoile, qui eſt moindre d'un jour que celle que les regles Grégoriennes demandent. De même toutes les autres épactes attribuées préſentement aux autres nombres d'or ſont diminuées d'un jour à l'égard de celles que les mêmes regles demandent au ſiecle préſent.

La cauſe de cette diminution eſt, parce que dans la continuation de la nouvelle Table des Equations inſérées dans le ſecond Canon du Calendrier, à laquelle on s'eſt reglé, on n'a ſuivi la Table du Projet Grégorien qu'aux ſix premiers ſiecles après l'Epoque de Jeſus-Chriſt. Pour les autres ſiecles ſuivans, après l'Equation lunaire faite à l'année 320. de Jeſus-Chriſt, on n'en a fait qu'aux années 800, 1100, 1400, ſans en faire à l'an 1700. d'où on a différé cette Equation à l'année 1800. Ainſi dans l'eſpace de 1480. dans la nouvelle Table des Equations, il y a un intervalle de 480, deux

de 300, & un de 400; au lieu que suivant la regle Grégorienne conforme à l'Astronomique pour un intervalle de 400 années entre les Equations lunaires, il y en doit avoir sept de 300 années, afin d'avoir 8 jours d'augmentation des Epactes lunaires en 2500 années.

La diminution des Epactes retarde les nouvelles Lunes & les quatorziémes, comme leur augmentation les fait anticiper. Ainsi puisque dans la nouvelle Table on n'a augmenté que de trois jours les Epactes lunaires depuis le Concile de Nicée jusqu'à présent, on n'a anticipé les nouvelles Lunes & les quatorziémes que de trois jours, au lieu de quatre que le Pape Gregoire XIII. demandoit.

Toutes les pleines Lunes insérées dans la grande Table des Fêtes mobiles aux centiémes années non Bissextiles y sont marquées un jour plus tard que ne les donnent les Tables astronomiques employées dans le calcul, ce qui aura empêché de voir le retardement excessif des quatorziémes Paschales de ces années, d'où dépendent celles de tout le siecle suivant.

Un jour de retardement des quatorziémes de la Lune fait retarder la fête de Pâques d'une semaine, lorsque la quatorziéme Paschale arrive un Samedi; car alors on doit faire la Pâque le jour suivant qui sera Dimanche; au lieu que retardant d'un jour la quatorziéme, elle tombe le Dimanche, & oblige à transférer la Pâque au Dimanche suivant.

Au contraire le même retardement d'un jour fera anticiper la Pâque d'un mois lorsque la quatorziéme tombera au 20 de Mars avant l'Equinoxe Ecclésiastique. Car cette quatorziéme doit être attribuée au dernier mois d'hyver, qui n'étant pas un mois Paschal, oblige d'attendre le quatorziéme du mois suivant; au lieu que prenant pour quatorziéme le 21 de Mars à la place du 20, on attribuera cette quatorziéme au mois Paschal, & l'on célébrera la Pâque le Dimanche qui suit immédiatement.

Par toutes les Tables Astronomiques, l'année 1700 premiére des centiémes non Bissextiles, la pleine Lune moyen-

ne arriva le 23 de Mars Julien, qui fut le 3 d'Avril Grégorien vers les 11 heures après midi à Rome. Le 14 de la Lune, ſuivant l'Epacte Grégorienne du Projet & de la Bulle, devoit être le 3 d'Avril qui fut un Samedi; le 4 d'Avril, qui fut Dimanche, devoit donc être le jour de Pâque. Mais dans la Table des Fêtes mobiles, la même pleine Lune moyenne fut marquée au 4 d'Avril, un jour plus tard que par les Tables aſtronomiques, & le quatorziéme de la Lune au 4 d'Avril, c'eſt pourquoi la Pâque fut différée au Dimanche ſuivant, qui fut le 11 d'Avril.

L'an 1704 la pleine Lune moyenne arrivera le 20 Mars à 11 heures après midi. Suivant l'Epacte Grégorienne du Projet & de la Bulle, le quatorziéme de la Lune arrivera le 20 Mars, qui n'eſt point du mois Paſchal. Il faudroit donc attendre le quatorziéme de la Lune prochaine, qui ſera le 18 d'Avril, & célébrer la Pâque le Dimanche ſuivant, qui ſera le 20 d'Avril. Mais dans la Table des Fêtes mobiles, le quatorziéme de la Lune eſt marqué au 21 de Mars, & la Pâque le Dimanche ſuivant 23 de Mars, qui précéde le 20 d'Avril de quatre ſemaines.

Nous avons été obligés d'indiquer à Rome cette différence dans le tems que les Princes du Nord, qui ont reçu depuis peu le Calendrier Grégorien dans l'uſage civil, faiſoient examiner ſi ce Calendrier eſt aſſez conforme aux regles Aſtronomiques, pour être préféré aux autres que l'on pourroit inventer pour l'uſage Eccléſiaſtique. Nous avons auſſi été obligés d'indiquer l'origine de cette différence, & particuliérement aux ſiecles préſens & aux autres à venir, pendant que dans la Congrégation inſtituée à cet effet par Notre S. Pere le Pape, on examine ſi elle peut être tolérée, ou ſi l'on doit ſuivre à l'avenir la regle du Projet Grégorien conforme à la Bulle de la Publication du Calendrier.

En ce cas il n'y auroit rien à changer dans la diſtribution préſente des Epactes aux jours du Calendrier. Car les Epactes, que la Table de leurs Equations inſerée dans le Canon 2 donne aux nombres d'or au ſiecle du Concile de

Nicée, montrent dans le Calendrier les nouvelles Lunes de toutes les années du cycle, aux mêmes jours qui leur furent assignés par ce Concile, & par conséquent telles que le Pape Grégoire demandoit.

L'Auteur de ce Canon, qui pour les siecles courans depuis la correction, donne les Epactes différentes de l'intention du Pape déclarée expressément dans sa Bulle, dit que ces Epactes ont été mises exprès dans le Calendrier dans une disposition qui donne quelquefois les nouvelles Lunes un peu plus tard qu'il ne faut, de peur de célébrer la Fête de Paques avec les Hérétiques Quartodecimans, le quatorziéme de la Lune ou avant. Mais puisque cette disposition représente exactement toutes les nouvelles Lunes établies par le Concile de Nicée, elle représentera comme il faut celles des siecles courans, si on attribue aux nombres d'or les Epactes qui conviennent à la Bulle de Grégoire XIII.

Pour ce qui est de la crainte de concourir avec les Quartodecimans, on ne concourra jamais avec eux, s'ils prennent pour quatorziémes les mêmes jours que nous prenons, pour nous conformer à l'usage du Concile de Nicée. Ce sont ceux que nous devons reconnoître pour quatorziémes Ecclésiastiques légitimes, après lesquels nous célébrons toujours la Pâque.

La Table perpétuelle du cycle des Epactes inserée dans le second Canon resteroit aussi en son entier. La Table de l'Equation du cycle des Epactes seroit corrigée de sorte qu'entre huit intervalles des Equations lunaires il y en eût toujours sept de 300 années, & un de 400. Cependant l'on prendroit les Tables particulieres des Epactes assignées aux nombres d'or pour les siecles courans dans le Projet Grégorien.

Si l'on observe les regles du Projet, lorsque les nouvelles Lunes astronomiques arriveront aux mêmes jours de l'année Grégorienne qu'elles étoient arrivées au siecle du Concile de Nicée aux années Juliennes correspondantes, les nouvelles Lunes Ecclésiastiques arriveront aussi ordi-

nairement aux mêmes jours que les nouvelles Lunes Ecclésiastiques établies par le même Concile de Nicée. Nous en avons un bel exemple dans les nouvelles Lunes qui arriveront depuis l'année 1900, jusqu'à l'année 2099. Les Astronomiques arriveront aux mêmes jours des années Grégoriennes, & aux mêmes heures que celles qui arriverent depuis l'an 268, jusqu'à l'année 467 de Jesus-Christ, qui comprennent le tems du Concile de Nicée.

Alors la regle de Grégoire XIII. donne les nouvelles Lunes Ecclésiastiques aux mêmes jours des années correspondantes Grégoriennes, à la reserve de celles des deux dernieres années de chaque cycle, qui retardent d'un jour, pendant que celles de la Table qui est en usage présentement, retardera de deux jours en ces deux années, & d'un jour en seize années, n'y ayant qu'une année dans chaque cycle qui donne les nouvelles Lunes conformes aux anciennes.

La cause de la différence d'un jour qui reste en ces deux années du cycle, vient de ce que le sault de la Lune qui se faisoit entre la derniere année du cycle, à laquelle la Table des Equations donne l'Epacte 26, & la premiere année du cycle suivant, à laquelle répondoit l'Epacte 8, ne se fera plus aux mêmes Epactes qui déterminent les nouvelles Lunes, ces Epactes n'appartenant plus aux mêmes années des cycles. Si le sault de la Lune se faisoit encore de l'Epacte 26 à l'Epacte 8, comme anciennement, non-seulement la plûpart, mais toutes les nouvelles Lunes Ecclésiastiques déterminées par la méthode Grégorienne dans ces siecles que nous venons de marquer, arriveroient aux mêmes jours qu'elles furent marquées aux années correspondantes du siecle du Concile de Nicée, qui est l'uniformité à laquelle aspiroit le Pape Grégoire XIII.

Dans la Correction Grégorienne on n'a rien changé à la methode du Concile de Nicée, de tirer les nouvelles Lunes des années suivantes de celles des précédentes dans le cours de 100, ou de 200 années. Quelque variation que cette methode souffre pendant un ou plusieurs cycles de

19 années, on trouve ces nouvelles Lunes Ecclésiastiques autant conformes aux Astronomiques qu'il suffit pour l'usage de l'Eglise. On n'en a jamais introduit dans cet usage d'autres qui leur soient plus conformes, si on les détermine par les Epactes assignées aux nombres d'or dans le Projet Grégorien, & par leur disposition dans le Calendrier de la maniere qu'elle est reduite présentement.

On n'a introduit de nouveau d'autre variation à l'égard de la methode ancienne, que celle de substituer 30 Epactes dans le Calendrier à la place des 19 nombres d'or; & d'augmenter ou diminuer d'un jour les Epactes aux centiémes années, comme demandent les découvertes sur les mouvemens du Soleil & de la Lune faites depuis le Concile de Nicée. Ce que l'on a fait pour tenir les nouvelles Lunes Ecclésiastiques aussi proche des Astronomiques aux siecles à venir, qu'elles l'étoient au siecle du Concile de Nicée, & aux deux siecles suivans.

Les Equations aux centiémes années de la maniere qu'elles sont prescrites dans le Projet Grégorien, sont régulieres & uniformes, & se peuvent pratiquer aisément sans Tables & sans Livres, qui est la facilité qui convient à l'usage de l'Eglise.

Il n'en est pas de même de celles qu'on leur a substituées, qui n'ont pas la même régularité & uniformité.

Au reste, les termes des nouvelles Lunes Paschales depuis la correction du Calendrier, sont aux mêmes jours de l'année Grégorienne, qu'ils étoient auparavant dans la Julienne. Le premier au huitiéme de Mars, le dernier au 5 d'Avril. Le premier terme des quatorziémes Paschales au 21 de Mars, jour assigné à l'Equinoxe; le dernier au 18 d'Avril. Le premier terme de Pâques au 22 de Mars, le dernier au 25 d'Avril, comme il résulte de la détermination des Alexandrins.

Ce dernier terme auquel la Pâque n'arrive que rarement, ne fut pas reçu du commencement sans contestation, parce qu'il excédoit le limite du Concile de Césarée, qui étoit le 21 d'Avril. Mais S. Ambroise à l'occasion de la

Pâque de l'an 387. qui étoit annoncée à ce terme pour la premiere fois, étant consulté là-dessus par des Evêques de l'Eglise Romaine, jugea qu'en la considerant attentivement, elle se trouvoit conforme à l'intention du Concile de Nicée. Et S. Leon Pape à l'occasion de la Pâque de l'an 455. qui dans le Canon Paschal dressé l'an 380 par Theophile Evêque d'Alexandrie, étoit marquée au 24 d'Avril, & dans les Annales de Rome au 17 de ce mois, fit examiner ce Canon en Egypte par l'entremise de l'Empereur Marcien; & après le rapport de cet Empereur & de S. Protere alors Evêque d'Alexandrie, il aima mieux se conformer aux Alexandrins, que tolérer une diversité dans cette grande Fête.

En ce tems-là Victorin d'Aquitaine ayant été employé par Hilaire Archidiacre de Rome, à dresser le Canon Paschal, lorsque les Alexandrins transferoient la Pâque du 18 au 25 d'Avril, ne laissoit pas de la marquer aussi au 18 de ce mois, afin que le Pape pût choisir lequel de ces deux jours il trouveroit le plus convenable pour la célébration de cette Fête. Mais il prenoit pour seiziéme de la Lune ce même jour que les Alexandrins suivant le Concile de Nicée prenoient pour quatorziéme. C'est pourquoi l'on préfera la methode Alexandrine, pratiquée dans les Cycles de Theophile & de S. Cirille, qui furent continués par l'Abbé Denis de la même maniere, comme la plus conforme à la disposition de ce Concile.

Elle a été suivie dans la Correction Grégorienne, qui n'a eu d'autre objet que de se conformer à l'intention du Concile de Nicée.

Fin des Memoires.

Interval	Composition	Rapport	Note						
				$31_{'''}$	$31_{''}$	$31_{'}$	31	$31^{'}$	$31^{''}$
				$30_{'''}$	$30_{''}$	$30_{'}$	30	$30^{'}$	$30^{''}$
6 . SIXTE *Mineure ()*	2T. t. 2S.	5. 8.	*la*^{b}	$29_{'''}$	$29_{''}$	$29_{'}$	29	$(29^{'})$	$29^{''}$
			sol$^{\#}$	$28_{'''}$	$28_{''}$	$28_{'}$	28	$28^{'}$	$28^{''}$
				$27_{'''}$	$27_{''}$	$27_{'}$	27	$27^{'}$	$27^{''}$
				$26_{'''}$	$26_{''}$	$26_{'}$	26	$26^{'}$	$26^{''}$
V . QUINTE ()	2T. t . S	2. 3.	SOL	$25_{'''}$	$25_{''}$	$25_{'}$	25	$(25^{'})$	$25^{''}$
				$24_{'''}$	$24_{''}$	$24_{'}$	24	$24^{'}$	$24^{''}$
				$23_{'''}$	$23_{''}$	$23_{'}$	23	$23^{'}$	$23^{''}$
5 . Fausse Quinte ()	T . t . 2S	45 . 64	*sol*^{b}	$22_{'''}$	$22_{''}$	$(22_{'})$	22	$22^{'}$	$22^{''}$
IV . Triton ()	2T. t.	32 . 45.	fa$^{\#}$	$21_{'''}$	$21_{''}$	$21_{'}$	21	$(21^{'})$	$21^{''}$
				$20_{'''}$	$20_{''}$	$20_{'}$	20	$20^{'}$	$20^{''}$
				$19_{'''}$	$19_{''}$	$19_{'}$	19	$19^{'}$	$19^{''}$
4 . QUARTE ()	T . t . S	3. 4.	FA	$18_{'''}$	$18_{''}$	$(18_{'})$	18	$18^{'}$	$18^{''}$
			mi$^{\#}$	$17_{'''}$	$17_{''}$	$17_{'}$	17	$17^{'}$	$17^{''}$
				$16_{'''}$	$16_{''}$	$16_{'}$	16	$16^{'}$	$16^{''}$
			fa^{b}	$15_{'''}$	$15_{''}$	$15_{'}$	15	$15^{'}$	$15^{''}$
III . TIERCE *Majeure ()*	T . t .	4. 5.	MI	$14_{'''}$	$14_{''}$	$(14_{'})$	14	$14^{'}$	$14^{''}$
				$13_{'''}$	$13_{''}$	$13_{'}$	13	$13^{'}$	$13^{''}$
				$12_{'''}$	$12_{''}$	$12_{'}$	12	$12^{'}$	$12^{''}$
3 . TIERCE *Mineure ()*	T . S	5. 6.	mi^{b}	$11_{'''}$	$11_{''}$	$11_{'}$	11	$11^{'}$	$(11^{''})$
			re$^{\#}$	$10_{'''}$	$10_{''}$	$10_{'}$	10	$10^{'}$	$10^{''}$
				$9_{'''}$	$9_{''}$	$9_{'}$	9	$9^{'}$	$9^{''}$
				$8_{'''}$	$8_{''}$	$8_{'}$	8	$8^{'}$	$8^{''}$
II . Seconde *Maj* {*Ton Maj.* [] / *ton Min.* ()}	T. / t.	8. 9. / 9. 10.	RE	$(7_{'''})$	$7_{''}$	$7_{'}$	7	$7^{'}$	$[7^{''}]$
				$6_{'''}$	$6_{''}$	$6_{'}$	6	$6^{'}$	$6^{''}$
				$5_{'''}$	$5_{''}$	$5_{'}$	5	$5^{'}$	$5^{''}$
2 . Seconde *Min.* Semiton *Maj.*	S	15. 16.	*re*^{b}	$4_{'''}$	$4_{''}$	$4_{'}$	(4)	$4^{'}$	$4^{''}$
Semiton Mineur ()	f	24. 25	ut$^{\#}$	$(3_{'''})$	$3_{''}$	$3_{'}$	3	$3^{'}$	$3^{''}$
				$2_{'''}$	$2_{''}$	$2_{'}$	2	$2^{'}$	$2^{''}$
Comma ()	c	80. 81.		$1_{'''}$	$(1_{''})$	$1_{'}$	1	$1^{'}$	$1^{''}$
I . UNISSON *son fondamental*		1. 1.	UT	$0_{'''}$	$0_{''}$	$0_{'}$	(0)	$0^{'}$	$0^{''}$

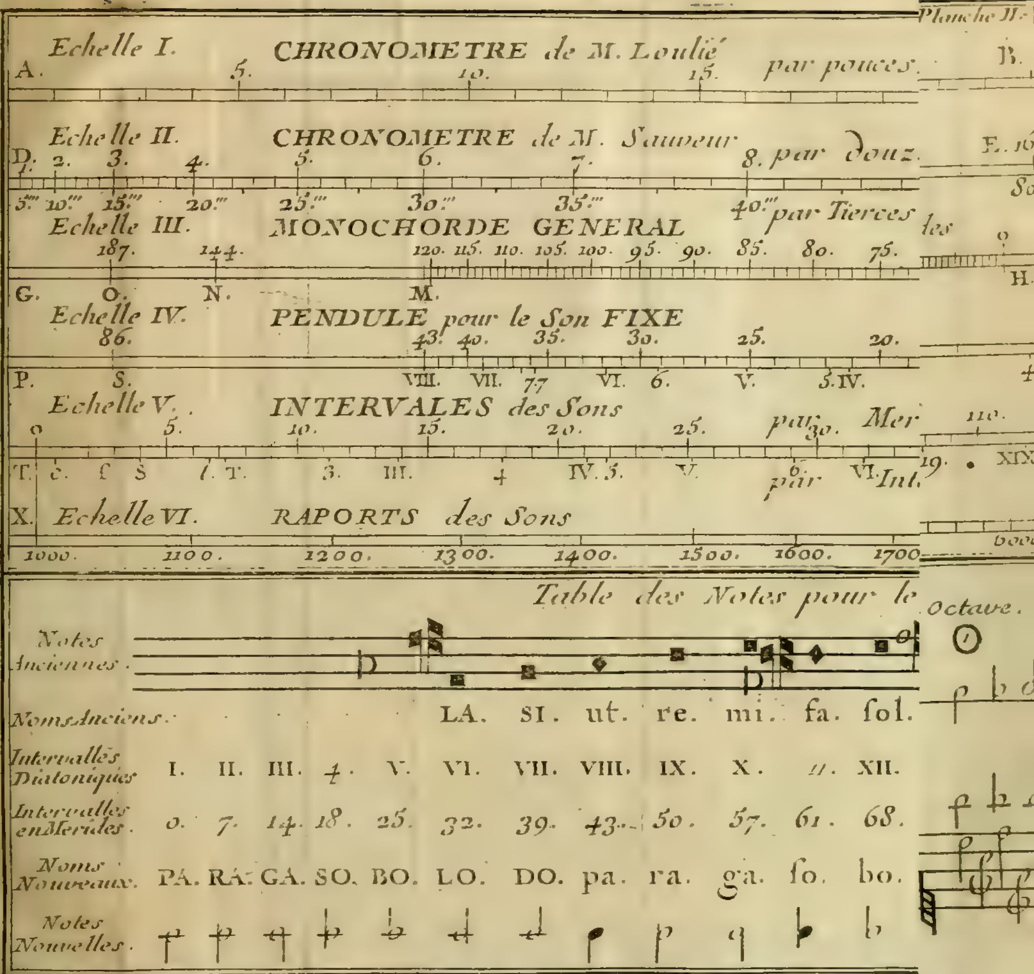
SYSTEME GENERAL DES INTERVALES ET DES RAPORTS DES SONS. *Par M. Sauveur*

Planche I.

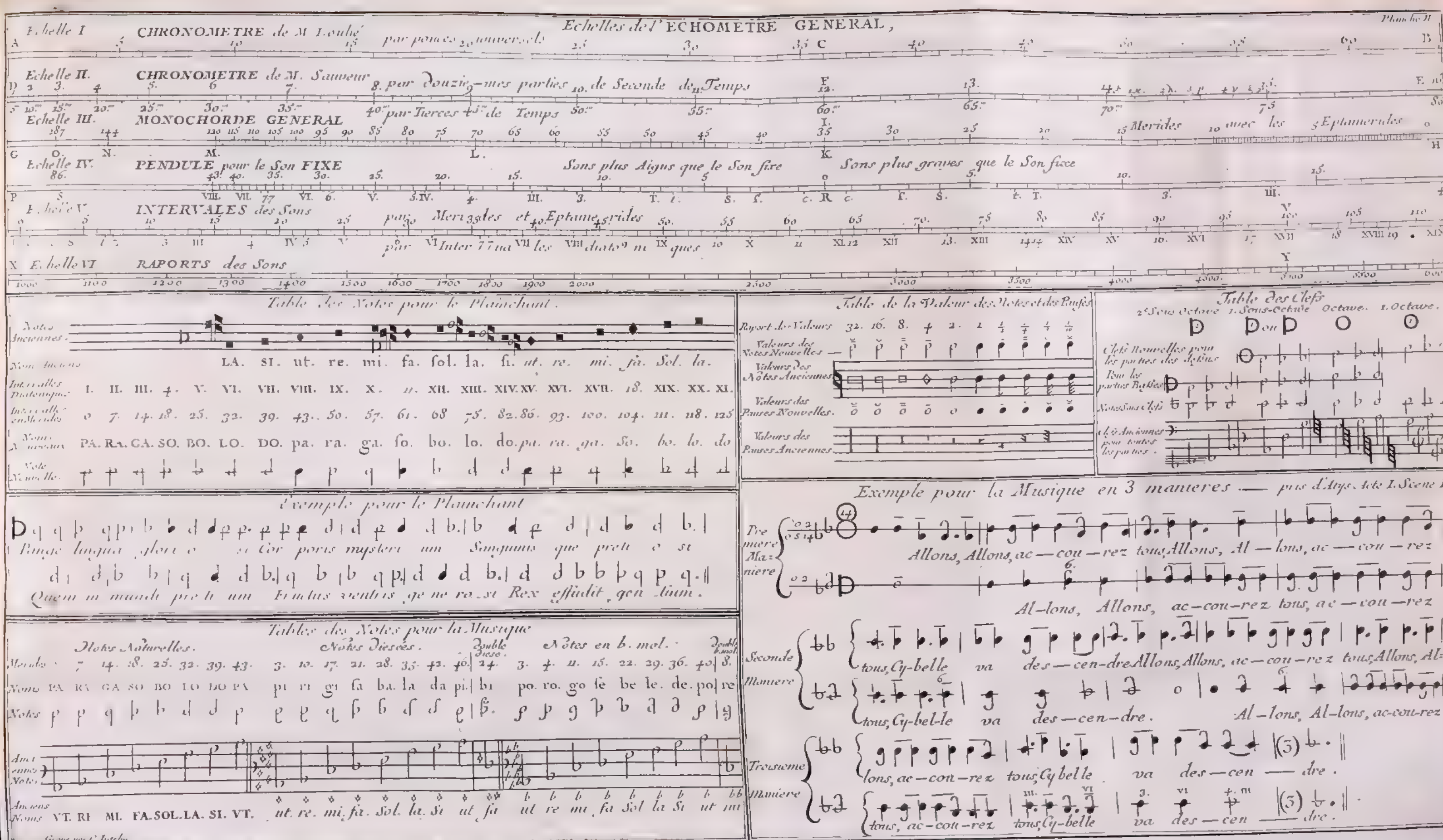
SYSTEME DIATONIQUE. — TABLES DU SYSTEME GENERAL.

I Intervalles Diatoniques	II Elemens	III Raport des Sons	IV Noms des Sons	I TABLE Des MERIDES avec les Eptamerides							II. TABLE. Des EPTAMERIDES						
VIII OCTAVE ()	3T 2t 2S	1 2	UT	43,,,	43,,	43,	(43)	43'	43''	43'''	298	299	300	(301)	302	303	304
			si♯	42,,,	42,,	42,	42	42'	42''	42'''	291	292	293	294	295	296	297
				41,,,	41,,	41,	41	41'	41''	41'''	284	285	286	287	288	289	290
			ut♭	40,,,	40,,	40,	40	40'	40''	40'''	277	278	279	280	281	282	283
VII. Septieme Majeure ()	3T 2t S	8 15	SI	39,,,	39,,	39,	(39)	39'	39''	39'''	270	271	272	(273)	274	275	276
				38,,,	38,,	38,	38	38'	38''	38'''	263	264	265	266	267	268	269
				37,,,	37,,	37,	37	37'	37''	37'''	256	257	258	259	260	261	262
7 Septieme {Mineure () / Minime []}	3T t 2S / 2T 2t 2S	5 9 / 9 16	si♭	36,,,	[36,,]	36,	36	36'	36''	(36''')	249	[250]	251	252	253	254	(255)
			la♯	35,,,	35,,	35,	35	35'	35''	35'''	242	243	244	245	246	247	248
				34,,,	34,,	34,	34	34'	34''	34'''	235	236	237	238	239	240	241
				33,,,	33,,	33,	33	33'	33''	33'''	228	229	230	231	232	233	234
VI SIXTE Majeure ()	2T 2t S	3 5	LA	32,,,	(32,,)	32,	32	32'	32''	32'''	221	(222)	223	224	225	226	227
				31,,,	31,,	31,	31	31'	31''	31'''	214	215	216	217	218	219	220
				30,,,	30,,	30,	30	30'	30''	30'''	207	208	209	210	211	212	213
6 SIXTE Mineure ()	2T t 2S	5 8	la♭	29,,,	29,,	29,	29	(29')	29''	29'''	200	201	202	203	(204)	205	206
			sol♯	28,,,	28,,	28,	28	28'	28''	28'''	193	194	195	196	197	198	199
				27,,,	27,,	27,	27	27'	27''	27'''	186	187	188	189	190	191	192
				26,,,	26,,	26,	26	26'	26''	26'''	179	180	181	182	183	184	185
V QUINTE ()	2T t S	2 3	SOL	25,,,	25,,	25,	25	(25')	25''	25'''	172	173	174	175	(176)	177	178
				24,,,	24,,	24,	24	24'	24''	24'''	165	166	167	168	169	170	171
				23,,,	23,,	23,	23	23'	23''	23'''	158	159	160	161	162	163	164
5 Fausse Quinte ()	T t 2S	45 64	sol♭	22,,,	22,,	(22,)	22	22'	22''	22'''	151	152	(153)	154	155	156	157
IV Triton ()	2T t	32 45	fa♯	21,,,	21,,	21,	21	(21')	21''	21'''	144	145	146	147	(148)	149	150
				20,,,	20,,	20,	20	20'	20''	20'''	137	138	139	140	141	142	143
				19,,,	19,,	19,	19	19'	19''	19'''	130	131	132	133	134	135	136
4 QUARTE ()	T t S	3 4	FA	18,,,	18,,	(18,)	18	18'	18''	18'''	123	124	(125)	126	127	128	129
			mi♯	17,,,	17,,	17,	17	17'	17''	17'''	116	117	118	119	120	121	122
				16,,,	16,,	16,	16	16'	16''	16'''	109	110	111	112	113	114	115
			fa♭	15,,,	15,,	15,	15	15'	15''	15'''	102	103	104	105	106	107	108
III TIERCE Majeure ()	T t	4 5	MI	14,,,	14,,	(14,)	14	14'	14''	14'''	95	96	(97)	98	99	100	101
				13,,,	13,,	13,	13	13'	13''	13'''	88	89	90	91	92	93	94
				12,,,	12,,	12,	12	12'	12''	12'''	81	82	83	84	85	86	87
3 TIERCE Mineure ()	T S	5 6	mi♭	11,,,	11,,	11,	11	11'	(11'')	11'''	74	75	76	77	78	(79)	80
			re♯	10,,,	10,,	10,	10	10'	10''	10'''	67	68	69	70	71	72	73
				9,,,	9,,	9,	9	9'	9''	9'''	60	61	62	63	64	65	66
				8,,,	8,,	8,	8	8'	8''	8'''	53	54	55	56	57	58	59
II Seconde Maj. {Ton Maj () / Ton Min ()}	T t	8 9 / 9 10	RE	(7,,,)	7,,	7,	7	7'	[7'']	7'''	(46)	47	48	49	50	[51]	52
				6,,,	6,,	6,	6	6'	6''	6'''	39	40	41	42	43	44	45
				5,,,	5,,	5,	5	5'	5''	5'''	32	33	34	35	36	37	38
2 Seconde min. Semiton Maj.	S	15 16	re♭	4,,,	4,,	4,	(4)	4'	4''	4'''	25	26	27	(28)	29	30	31
Semiton Mineur ()	t	24 25	ut♯	(3,,,)	3,,	3,	3	3'	3''	3'''	(18)	19	20	21	22	23	24
				2,,,	2,,	2,	2	2'	2''	2'''	11	12	13	14	15	16	17
Comma ()	c	80 81		1,,,	(1,,)	1,	1	1'	1''	1'''	4	(5)	6	7	8	9	10
1 UNISSON son fondamental		1 1	UT	0,,,	0,,	0,	(0)	0'	0''	0'''				(0)	1	2	3

Méride	III TABLE Du RAPORT des Sons avec le Son fondamental							IV TABLE Des NOMS des Sons							V. TABLE Des NOTES des Sons						
43	19861	19907	19953	(20000)	20045	20091	20137	PAc	PAt	PAn	(PA)	PAr	PAs	PAr	p	p	p	(p)	p	p	p
42	19543	19588	19634	19679	19724	19770	19815	pec	pet	pen	pe.da	dar	das	dar	p	p	p	p d	d	d	d
41	19231	19275	19320	19364	19409	19454	19498	puc	put	pun	pu.de	der	des	der	p	p	p	p d	d	d	d
40	18923	18967	19011	19055	19099	19143	19187	poc	pot	pon	po.du	dur	dus	dur	p	p	p	p d	d	d	d
39	18621	18664	18707	(18750)	18793	18836	18880	DOc	DOt	DOn	(DO)	DOr	DOs	DOr	d	d	d	(d)	d	d	d
38	18323	18365	18408	18450	18493	18535	18578	dic	dit	din	di	dir	dis	dir	∂	∂	∂	∂	∂	∂	∂
37	18030	18072	18113	18155	18197	18239	18281	dec	det	den	de	der	des	der	∂	∂	∂	∂	∂	∂	∂
36	17742	[17783]	17824	17865	17906	17947	(17989)	dec	[det]	den	de	der	des	(der)	∂	(∂)	∂	∂	∂	∂	(∂)
35	17458	17498	17539	17579	17620	17660	17701	lac	lat	lan	la	lar	las	lar	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ
34	17179	17219	17258	17298	17338	17378	17418	lec	let	len	le	ler	les	ler	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ
33	16904	16943	16982	17022	17061	17100	17140	luc	lut	lun	lu	lur	lus	lur	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ	ɗ
32	16634	(16672)	16711	16749	16788	16827	16866	LOc	(LOt)	LOn	LO	LOr	LOs	LOr	d	(d)	d	d	d	d	d
31	16368	16406	16444	16482	16520	16558	16596	lic	lit	lin	li	lir	lis	lir	∂	∂	∂	∂	∂	∂	∂
30	16106	16144	16181	16218	16255	16293	16331	lec	let	len	le	ler	les	ler	∂	∂	∂	∂	∂	∂	∂
29	15849	15885	15922	15959	(15996)	16032	16069	lec	let	len	le	(ler)	les	ler	∂	∂	∂	∂	(∂)	∂	∂
28	15596	15631	15668	15704	15740	15776	15812	bac	bat	ban	ba	bar	bas	bar	б	б	б	б	б	б	б
27	15346	15382	15417	15453	15488	15524	15560	bec	bet	ben	be	ber	bes	ber	б	б	б	б	б	б	б
26	15101	15136	15171	15205	15241	15276	15311	buc	but	bun	bu	bur	bus	bur	б	б	б	б	б	б	б
25	14859	14894	14928	14962	(14997)	15031	15066	BOc	BOt	BOn	BO	(BOr)	BOs	BOr	b	b	b	b	(b)	b	b
24	14622	14655	14689	14723	14757	14791	14825	bic	bit	bin	bi	bir	bis	bir	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ
23	14388	14421	14454	14488	14521	14555	14588	bec	bet	ben	be	ber	bes	ber	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ
22	14158	14191	(14223)	14256	14289	14322	14355	bec	bet	(ben)	be	ber	bes	ber	ƅ	ƅ	(ƅ)	ƅ	ƅ	ƅ	ƅ
21	13932	13964	13996	14028	(14060)	14093	14125	fac	fat	fan	fa	(far)	fas	far	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	(ƀ)	ƀ	ƀ
20	13709	13740	13772	13804	13836	13868	13900	sec	set	sen	se	ser	ses	ser	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ
19	13490	13521	13552	13583	13614	13646	13677	suc	sut	sun	su	sur	sus	sur	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ	ƀ
18	13274	13305	(13335)	13366	13397	13428	13459	SOc	SOt	(SOn)	SO	SOr	SOs	SOr	þ	þ	(þ)	þ	þ	þ	þ
17	13062	13092	13122	13152	13183	13213	13243	sic	sit	sin	si.gi	gir	gis	gir	þ	þ	þ	þ q	q	q	q
16	12853	12882	12912	12942	12972	13002	13032	sec	set	sen	se.ge	ger	ges	ger	þ	þ	þ	þ q	q	q	q
15	12647	12677	12706	12735	12764	12794	12823	sec	set	sen	se.ge	ger	ges	ger	þ	þ	þ	þ q	q	q	q
14	12445	12474	(12503)	12531	12560	12589	12618	GAc	GAt	(GAn)	GA	GAr	GAs	GAr	q	q	(q)	q	q	q	q
13	12246	12274	12303	12331	12359	12388	12417	gec	get	gen	ge	ger	ges	ger	g	g	g	g	g	g	g
12	12050	12078	12106	12134	12162	12190	12218	guc	gut	gun	gu	gur	gus	gur	g	g	g	g	g	g	g
11	11858	11885	11912	11940	11967	(11995)	12023	goc	got	gon	go	gor	(gos)	gor	g	g	g	g	g	(g)	g
10	11668	11695	11722	11749	11776	11803	11830	ric	rit	rin	ri	rir	ris	rir	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ
9	11482	11508	11535	11561	11588	11615	11641	rec	ret	ren	re	rer	res	rer	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ
8	11298	11324	11350	11376	11402	11429	11455	rec	ret	ren	re	rer	res	rer	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ	ᵽ
7	(11117)	11143	11169	11194	11220	[11246]	11272	(RAc)	RAt	RAn	RA	RAr	[RAs]	RAr	(þ)	þ	þ	þ	þ	[þ]	þ
6	10940	10965	10990	11015	11041	11066	11092	rec	ret	ren	re	rer	res	rer	þ	þ	þ	þ	þ	þ	þ
5	10765	10789	10814	10839	10864	10889	10914	ruc	rut	run	ru	rur	rus	rur	þ	þ	þ	þ	þ	þ	þ
4	10593	10617	10641	(10666)	10691	10715	10740	roc	rot	ron	(ro)	ror	ros	ror	þ	þ	þ	(þ)	þ	þ	þ
3	10423	10447	10471	10495	10520	10544	10568	PIc	PIt	PIn	PI	PIr	PIs	PIr	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
2	10257	10280	10304	10328	10351	10375	10399	pec	pet	pen	pe	per	pes	per	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
1	10093	(10116)	10139	10162	10186	10210	10233	pec	(pet)	pen	pe	per	pes	per	ℓ	(ℓ)	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
0	9931	9954	9977	(10000)	10023	10046	10069	PAc	PAt	PAn	(PA)	PAr	PAs	PAr	p	p	p	(p)	p	p	p



C. Inselin Sculpsit


Planche II
Echelles de l'ECHOMETRE GENERAL,
Echelle I
CHRONOMETRE de M. Loulié
Echelle II.
CHRONOMETRE de M. Sauveur
Echelle III.
MONOCHORDE GENERAL
Echelle IV.
PENDULE pour le Son FIXE
Sons plus Aigus que le Son fixe
Sons plus graves que le Son fixe
INTERVALES des Sons
Echelle VI
RAPORTS des Sons
Table des Notes pour le Plainchant.
Table de la Valeur des Notes et des Pauses
Table des Clefs
Exemple pour le Plainchant
Exemple pour la Musique en 3 manieres
Tables des Notes pour la Musique
Notes Naturelles.
Notes Diesées.
Notes en b. mol.
Allons, Allons, ac-cou-rez tous, Allons, Al-lons, ac-cou-rez
Al-lons, Allons, ac-cou-rez tous, ac-cou-rez
Seconde Maniere
tous, Cy-belle va des-cen-dre Allons, Allons, ac-cou-rez tous, Allons, Al-
tous, Cy-bel-le va des-cen-dre. Al-lons, Al-lons, ac-cou-rez
Troisieme Maniere
lons, ac-cou-rez tous, Cy-belle va des-cen-dre.
tous, ac-cou-rez tous, Cy-belle va des-cen-dre.
Gravé par C. Inselin

a. 1. Mad^lle la Lande.
2. M. Jonquet.
3. M. du Four.
4. M. Bouthiller.
5. M. Bastaron.

VOIX — 4. B. — 4. 5. B.

FLUTES — q. — q. t. 25. — h. d. 7. 25.

FLUTES TRAVERSIERES *ou* ALLEMANDES — b. — f. f. 14. 32.

HAUTBOIS — B. *Basson de Hautbois* — d

S. *Serpent* — m.

VIOLONS — *Haute-Contre* — *Tail[le]* — 3. — 1

Basse 4

Basse des Italiens 4.

VIOLES — *Basse* 7. — 6. — *Touches*

THEORBE — 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8. — *jouer la Basse Continüe*

LUTH — 11. 10. 9. 8.

ARCHILUTH — 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8. 7.

ANGELIQUE — 17. 16. 15. 14. — *Touches*

GUITARRE

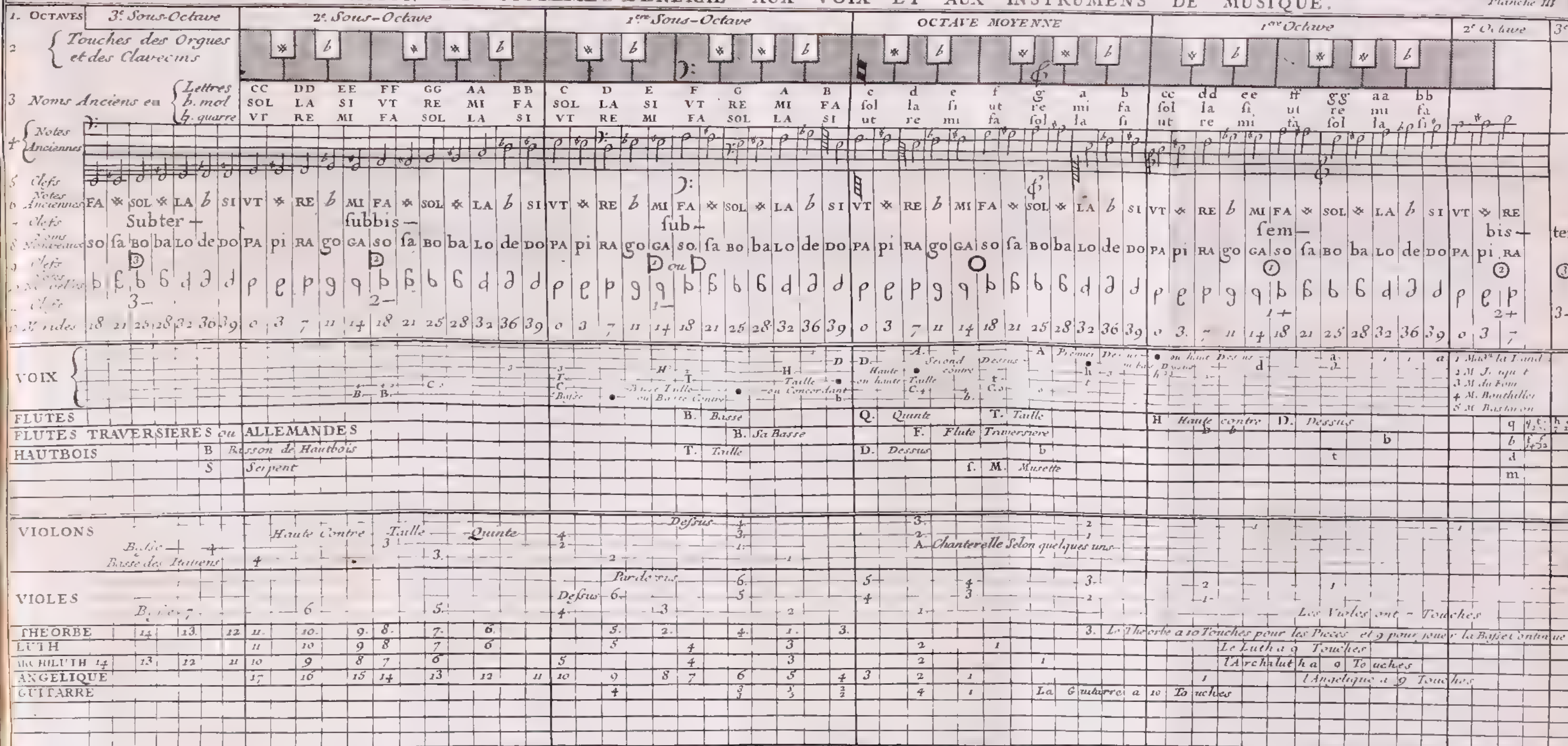
8.^e	9.^e	10.^e
i.	k.	l.
6.	VI.	7.
29.	32.	36.

Les Touches des Instrumens a Cordes s'[…]

C. Inselin Sculpsit

APLICATION DU SYSTEME GENERAL AUX VOIX ET AUX INSTRUMENS DE MUSIQUE.

Planche III



Les Touches des Instrumens a Cordes s'accordent de cette maniere

Touches	a Vuide	1ere	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	10e
Caracteres des Touches Selon les Tablatures	a.	b	c	d	e	f.	g	h.	i	k	l
Internalles Diatoniques	I	2	II	3	III.	4	IV 5	V	6	VI.	7
Internalles par Merides	0	4	7	11.	14.	18	21½	25	29.	32.	36

Cl. Inselin Sculpsit